ZNAK

MIESIĘCZNIK

NOWE HORYZONTY BIOLOGII

115

KRAKÓW

Rok XVI Styczeń (1) 1964

REDAGUJE ZESPÓŁ

Hanna Malewska, Maria Morstin-Górska, Stefan Swieżawski, Stanisław Stomma, Jerzy Turowicz, Stefan Wilkanowicz, Jacek Woźniakowski, Jerzy Zawieyski.

Redaktor Naczelny: **Hanna Malewska**
Sekretarz Redakcji: **Halina Bortnowska**

Adres redakcji: Kraków, Sienna 5, I p., tel. 256-84
Sekretariat czynny w godz. 10—15
Redakcja przyjmuje w godz. 13—15

Adres Administracji: Kraków, Wiślna 12, I p., tel. 213-72
Administracja przyjmuje w godz. 9—13

Prenumerata krajowa: kwartalnie zł 36.—; półrocznie zł 72.—; rocznie zł 144.—
Prenumerata przez wpłaty na konto „Ruchu" Kraków, ul. Worcella 6, PKO No 4-6-777 albo przez urzędy pocztowe i listonoszy.

Prenumerata zagraniczna: kwartalnie zł 50.40; półrocznie zł 100.80; rocznie zł 201.60
Prenumerata przez wpłaty na konto PKWZ „Ruch" Warszawa, ul. Wilcza 46, PKO 1-6-100024.

Zamówienia i przedpłaty przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty

Cena zeszytu zł 12.—

Egzemplarze archiwalne „Znaku" nabywać można w **Administracji miesięcznika „Znak", Kraków, ul. Wiślna 12** oraz w następujących księgarniach:

Katowice: Księgarnia św. Jacka, ul. 3 Maja 18; **Kraków:** Księgarnia Krakowska, ul. św. Krzyża 13; **Łódź:** Księgarnia „Czytaj", ul. Narutowicza 2; **Poznań:** Księgarnia św. Wojciecha, Pl. Wolności 1; **Warszawa:** Księgarnia św. Wojciecha, ul. Freta 48; **Wrocław:** Księgarnia Archidiecezjalna, ul. Katedralna 6.

Maszynopis otrzymano 26. XI. 1963 Druk ukończono w styczniu 1964
Format A-5 Papier druk. sat. kl. VII 61 × 86 60 g Ark. druk. 8,50
Zam. nr 464 26. XI. 1963 Nakład 7.000 + 350 egz. G-38

Krakowskie Zakłady Graficzne, Zakład 7 — Kraków, ul. Kazimierza Wielkiego 95

Współczesna biologia jest w rzeczywistości zespołem wielu różnych dyscyplin w wysokim stopniu wyspecjalizowanych. Z jednej strony mamy takie dyscypliny jak morfologia, anatomia itp., z drugiej zaś fizjologię, biochemię i biofizykę. Podział, który tu zasugerowano, wskazuje na dwa aspekty badania organizmu: poznanie jego budowy (struktury) — podejście statyczne; jego funkcjonowania — podejście dynamiczne. W rzeczywistości jednak nigdy nie daje się tych dwóch aspektów od siebie oddzielić. Dalej należy wymienić takie dyscypliny jak ekologia i biogeografia, które badają zależności między organizmem i najszerzej pojętym środowiskiem oraz rozmieszczenie organizmów na kuli ziemskiej. Wreszcie genetyka — nauka o dziedziczności, embriologia — nauka o rozwoju zarodkowym i szereg innych nauk. Wszystkie nauki biologiczne zazębiają się o siebie, czasem silnie, czasem raczej na swych peryferiach. Istnienie tylu różnorodnych dziedzin w biologii uwarunkowane jest istnieniem szeregu zagadnień w obrębie zjawiska życia, a zarazem olbrzymiej ilości metod, którymi się do tych zagadnień podchodzi. Nie leży w granicach ludzkich możliwości badanie wszystkich tych zagadnień jednocześnie, ani też umiejętność posługiwania się wszystkimi stosowalnymi metodami. Stąd pochodzenie w ramach biologii specjalizacji, która niejednokrotnie sięga bardzo daleko.

Niemniej każda z dziedzin biologii zmierza w ten czy inny sposób do wyjaśnienia zjawiska życia, do zrozumienia jego istoty. Dążność ta jednoczy wszystkie gałęzie biologii w jedną wielką naukę. Wszystko, co wiemy obecnie o życiu, ujmuje się w teorii ewolucji — teorii, która tłumaczy życie na podstawie aktualnego stanu wiedzy różnych gałęzi biologii. Teoria ewolucji rozwija się więc z całą biologią, jest jej funkcją.

Częściej może niż inni przyrodnicy biologowie posługują się pojęciem ewolucji. Pojęcie to oznacza zmienność, rozwój i dynamiczność układów materialnych. Istnieje, niewątpliwie, ewolucja w świecie nieorganicznym, mówi się np. o ewolucji galaktyk, niemniej biolog ma największe szanse łatwego stosunkowo dostrzegania ewolucyjnych właściwości materii, co więcej, one to właśnie są przedmiotem jego badań. Można bowiem pojmować zycie jako ewolucję obserwowaną w wysoko już skomplikowanych strukturach. Sformułowanie takie jest, oczywiście, konwencjonalne, ale wydaje się być wygodne przy rozważaniu przedmiotu badań nauk biologicznych.

Proces ewolucji, rozumiany historycznie, traktuje się często jako stopniowe formułowanie się coraz bardziej złożonych układów lub powiedzmy lepiej struktur. Szczególnie ma to miejsce w odniesieniu do materii ożywionej, ponieważ złożoność struktur

przejawia się odpowiednim poziomem ich funkcji. Trzeba zaznaczyć, że nie myśli się tu o jakiejś poszczególnej czynności organizmu, ale o jego funkcjonowaniu jako całości stanowiącej pewien układ. Wielokrotnie dochodzi do utożsamiania ewolucji z postępem. Gdy mówi się o ewolucji, częstokroć mamy w oczach szkolną rycinę, na której widnieje szereg kolejnych obrazków zaczynając do jakiejś ryby, poprzez płaza, gada itd. kończąc na człowieku. Jest niewątpliwe, że w historii życia na ziemi pojawiły się coraz wyżej stojące pod względem strukturalnym i funkcjonalnym organizmy — człowiek jest tego najlepszym przykładem. Niemniej historia ta nie zawsze szła prostymi drogami. Uważa się np., że ssaki wywodzą się od gadów, ale wcale nie od tych najwyżej rozwiniętych, mezozoicznych. Nie jest bowiem tak, że gady tak się udoskonaliły, iż w końcu przekształciły się w ssaki. Przeciwnie, najwyżej stojące rozwojowo gady żyły około 150 milionów lat temu. Obecni przedstawiciele tego typu zwierząt zdają się być nikłymi reliktami dawnej świetności. Jest to przykład wymierania form wysoko wyspecjalizowanych. W świecie żywym spotykamy także przejawy tzw. regresji, a mianowicie przechodzenia od budowy i funkcji bardziej złożonych do prostszych (widać to szczególnie u organizmów pasożytniczych).

W ewolucji biologicznej na pierwszy plan wysuwa się element zmienności i dynamiczności żywych form, element postępu ma natomiast charakter względny. Badacze francuscy często używają terminu „transformizm" zamiast „ewolucja", jako lepiej oddającego rzeczywiste zjawiska.

Podstawą teorii ewolucji są dane z wszystkich dziedzin biologii. Z jednej strony coraz lepiej opisujemy budowę organizmów, ich makro- i mikrostruktury. Posługując się mikroskopem elektronowym możemy już badać strukturę makrocząsteczek chemicznych wchodzących w skład żywych organizmów. Z drugiej strony stosując metody chemiczne i fizyczne coraz lepiej poznajemy wszystkie typy reakcji i procesów, które w tych organizmach przebiegają. W chwili obecnej częstokroć umiemy już określić, jakie procesy zachodzą w poszczególnych komórkach organizmu, a nawet w mikrostrukturach samych komórek. Wiemy, które elementy komórek są odpowiedzialne za syntezę białek, które za procesy oddychania komórkowego itp. Niesposób tu przedstawić osiągnięć poszczególnych dziedzin biologii. Chodzi jedynie o wskazanie, że jednym z czołowych celów biologii jest zrozumienie funkcji poprzez poznanie struktury, której jest przejawem, i, odwrotnie, zrozumienie struktury przez poznanie jej funkcji. Dzieje się tak niezależnie od tego, czy badamy życie na poziomie elementu komórkowego, komórki, czy całego organizmu.

Bez względu na stosowane w różnych gałęziach biologii metody, można by wyróżnić dwa typy podejścia do badania zjawiska życia: jeden można by nazwać porównawczym, drugi — badaniem organizmu jako całości. Podejście porównawcze występuje wyraźnie przy badaniu historii współcześnie żyjących organizmów. Prześledzenie historii powstania jakiejś struktury często pomaga zrozumieć istotę jej budowy i funkcje. Tu w grę wchodzi cała paleontologia ze swymi wykopaliskami, skamielinami, odciskami itp. Oczywiście, dane paleontologiczne nie stanowią ciągłej informacji. Przeważnie są fragmentami olbrzymiego drzewa filogenetycznego, którego kształt i rozmiary możemy lepiej lub gorzej na podstawie tych fragmentów wydedukować. To spojrzenie mówiąc obrazowo umiejscawia nam drzewo filogenetyczne danego gatunku w lesie złożonym z analogicznych drzew innych gatunków. Ciekawe i dużo dające jest również rozejrzenie się po wierzchołkach tych drzew. Te wierzchołki to żyjące współcześnie organizmy w przekroju od wirusa do człowieka. Obserwujemy je, badamy ich budowę i funkcje, porównujemy to wszystko ze sobą, co nam pomaga zrozumieć specyfikę określonych układów fizjologicznych i mechanizm ich działania. Poznajemy przebieg jakiegoś procesu u jednego organizmu, szukamy podobieństwa u innych organizmów. Czasami prowadzi to do zrozumienia istoty różnic funkcjonalnych lub podobieństw oraz stopnia komplikacji funkcji u różnych organizmów. Podobnie jednak jak nie możemy odtworzyć pełnej historii życia sięgając w dół drzewa filogenetycznego, tak i wśród współczesnych form żywych nie obserwujemy ciągłości złożoności form i funkcji — obraz jest tu też porwany. Tak więc i w tym przypadku metoda porównawcza do pewnego tylko stopnia może ułatwiać poznawanie życia. Wydaje się, że najlepiej byłoby poznawać życie przez całkowitą analizę jednego układu, w którym wszystkie procesy składające się na zjawisko życia występują jednocześnie. Układem takim jest pojedynczy organizm.

Badanie organizmu jako całości jest rzeczą niezwykle skomplikowaną. Im lepiej chcemy poznać daną funkcję organizmu, tym bardziej musimy ją izolować z całego układu, jaki organizm stanowi. Im izolacja ta jest dalej posunięta, tym bardziej jesteśmy narażeni na to, że badamy zjawiska różne od tych, które zachodzą w nietkniętym organizmie, a przecież o ich poznanie nam chodzi. Organizm jest układem dynamicznym, w którym nie można wyróżnić żadnej funkcji niezależnej. Ma więc on charakter układu cybernetycznego. W związku z tym izolując z niego jakąś funkcję, badamy ją nie uwzględniając wszystkich parametrów, od których ona zależy. Nie znaczy to, oczywiście, że ta metoda nie ma znaczenia poznawczego, chodzi tylko o zwrócenie uwagi na jej

ograniczoność, tym większą im bardziej subtelne struktury są badane.

Szereg z poruszonych tu problemów potraktowanych jest o wiele szerzej w poszczególnych artykułach tego zeszytu. Tutaj przedstawiono tylko szkic mający na celu najogólniejsze wprowadzenie czytelnika w problematykę nauk biologicznych.

W wielu miejscach może czytelnika drażnić brak zdecydowanych stwierdzeń typu: coś jest tak a tak. Ba, pisze się tyle o życiu, a nawet nie podaje się definicji, co to jest życie. Pewne wytłumaczenie tego stanu rzeczy daje artykuł omawiający zagadnienia metodologiczne w biologii — co biolog poznaje i w jakim stopniu. Biologia, podobnie jak szereg innych nauk, stawia pewne problemy, które ze względu na wiele swoich aspektów mają szerszy zakres, aniżeli sama gałąź wiedzy, z której się one wyłaniają. Wynika z tego bezpośrednio fakt, że problemy te nie mogą być rozwiązywane w ramach samej biologii. Stąd też staramy się wyjść z tymi problemami na zewnątrz usiłując w miarę możności ustawić je na takiej płaszczyźnie, z której byłyby łatwiej dostępne przedstawicielom innych specjalności i mogły, jak sądzimy, wzbudzić ich zainteresowanie.

(ap)

JANINA KACZANOWSKA

POZNANE I POZNAWALNE W BIOLOGII

Rozważania przy starcie własnych badań

REFLEKSJE nad zakresem poznanego i poznawalnego w biologii mogą snuć z grubsza trzy grupy badaczy:

1. Logicy, zajmujący się metodologią nauk empirycznych, a w szczególności biologii.

2. Biologowie, uprawiający zawód biologa w sposób twórczy, wtedy, gdy rozważają wartości poznawcze swojego warsztatu pracy oraz szanse zgłębienia badanego problemu.

3. Psychologowie i socjologowie, analizujący drogi poznania, psychikę i prądy umysłowe rozwijające się wśród ludzi zajmujących się biologią.

W każdym z podanych tu podejść w innym punkcie tkwić będą główne problemy i trudności. Jest rzeczą właściwie dosyć komiczną, że zastrzeżenia co do obiektywności metod empirycznych i przekonanie o niemożliwości pełnego udowodnienia hipotezy naukowej budzą tyle zdziwienia i wątpliwości u biologa i na odwrót: metodolog z kolei będzie miał poważne opory przed przyjęciem wielu tez, przyjmowanych właściwie jako pewnik w biologii.

Nieporozumienia te tkwią bardzo głęboko w samym charakterze nauk: metodologii, wyrosłej z zespołu nauk formalno-logicznych, z jednej strony i biologii należącej do nauk empirycznych z drugiej strony. Charakter tych dyscyplin kształtuje z kolei pewien typ psychiczny i pewien rodzaj wrażliwości intelektualnej ludzi, pracujących w tych dyscyplinach, a ponadto wyrabia pewien typ krytycyzmu.

Przypominam sobie, że gdy wspomniałam o zastrzeżeniach co do prawidłowego interpretowania wyników eksperymentu i o niemożliwości zaprojektowania doświadczenia, weryfikującego hipotezę, wśród biologów wynikła burza, natomiast te same „heretyckie" zdania nie zrobiły w innych kręgach żadnego wrażenia. Skwitowano je jedynie lakonicznym, ale bardzo trafnym pytaniem:

czy i jakie są specyficzne prerogatywy metodyczne biologii w porównaniu z innymi naukami empirycznymi?

Tak więc przystępując do spisania moich i nie moich (ale zasymilowanych) refleksji na temat poznanego i poznawalnego w biologii, winnam zrzec się anonimowości. Uwagi te piszę jako biolog, szukający właściwej postawy i dostatecznie ostrego widzenia syntetycznego obrazu postępu, przemian i prądów w biologii. Pracując nad małym wycinkiem badań biologicznych, chcę widzieć, jaką on stanowi cząstkę całości.

Wśród biologów nastawionych niewątpliwie o wiele bardziej scientystycznie, niż ogół fizyków i chemików (czyżby wpływ matematyki na tyle wyrobił dialektyczne podejście wśród fizyków i chemików, że są oni o wiele mniej pewni siebie i swoich sądów niż biologowie, chociaż wydaje się, że powinno być na odwrót) panuje powszechnie pogląd, że uprawiając biologię zajmujemy się badaniem faktów przyrodniczych. W zdaniu tym tkwi wielka pułapka. Oczywiście, podstawą nauki jest przekonanie, że istnieją obiektywne fakty, ale ona sama zaczyna się dopiero wtedy, gdy badacz stawia hipotezę. Poznanie przyrodnicze zmierza do uchwycenia prawidłowości istniejących w przyrodzie. A tak sformułowany cel badań przyrodniczych, to już co innego, niż tzw. obiektywne badanie faktów.

Jak słusznie stwierdza Popper — „Stawianie hipotezy rozpoczyna poznanie naukowe”.[1] Nauki empiryczne są systemami stwierdzeń i sądów (a właściwie hipotez), wyrażających nasze pojmowanie łańcuchów zależności istniejących w przyrodzie.

Zdanie to może budzić co najmniej parę zastrzeżeń. Można je sformułować następująco:

a. Czy tylko nauki empiryczne są systemami sądów i twierdzeń?
b. Czy nie należy się obawiać subiektywizmu tej definicji?
c. I wreszcie: co to są te łańcuchy „przyczynowo-skutkowe”?

Niestety, odpowiedź na te pytania nie jest rzeczą najprostszą. Wydaje się, że na pierwsze pytanie można by udzielić następującej odpowiedzi — każda gałąź nauki jest co najmniej pewną sumą i, co ważniejsze, powinna być zespołem hipotez naukowych. Zwykle mówi się, że dla jej wyodrębnienia spośród innych dyscyplin powinna posiadać własne metody badawcze, służące do rozwijania i sprawdzania tych hipotez, a także, co już nie zawsze jest powszechnie akceptowane, powinna posiadać własny przedmiot badań. W tym sensie nauki, określane jako *Sciencia* — czyli nauki empiryczne — będą to nauki o prawidłowościach zachodzących

---

[1] K. R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, London 1954, Routledge and Kegan Paul.

w świecie, które mogą być sprawdzane przez materialny zespół narzędzi.

W naukach empirycznych konieczna jest więc metoda sprawdzania stawianych hipotez (oprócz nauk empirycznych mamy i inne dyscypliny, określane jako *Ars*, których przedmiotem są wytwory mózgu ludzkiego, zwykle niesprawdzalne przez doświadczenia oparte na materialnym zespole narzędzi, wreszcie mamy dyscypliny o charakterze metodyczno-formalnym).

Przechodząc z kolei do następnego pytania, należy sobie uświadomić, że „nasze" poznanie jest z gruntu subiektywne i dokonuje się w postaci pewnego rodzaju syntezy uogólniającej obserwacje nagromadzone w mózgu. Chcę się od razu zastrzec, że słowo „subiektywne" używam tu wyłącznie w tym sensie, że proces poznania dokonuje się w mózgu poszczególnego człowieka, jest czymś „osobistym", co nie przesądza tego, że dokonane odkrycia mają wartość obiektywną i mogą być przekazane innym ludziom. Tak więc do tego słowa nie należy przywiązywać całego balastu „obciążeń" z historii filozofii.

Dopiero po sformułowaniu-zwerbalizowaniu ta synteza staje się hipotezą. Jeżeli to przypuszczenie, ta hipoteza, ma mieć walor naukowy, musi spełniać szereg warunków: musi być wyrażona w taki sposób, aby istniała możliwość przekazania jej innemu człowiekowi i w jego umyśle mogła dawać mniej więcej (analogiczne) odzwierciedlenie. Tak więc musi być inter-subiektywna. Dalej, musi to być zdanie ogólne, o charakterze syntezy pewnej liczby zjawisk szczegółowych. Wreszcie powinna istnieć możliwość jej sprawdzenia. I tutaj zaczynają się właśnie kłopoty metodyczne.

Zanim przejdziemy do rozważań nad możliwością sprawdzania hipotez naukowych, należy rozważyć trzecie pytanie, dotyczące pojęcia łańcuchów przyczynowo-skutkowych. Zrozumienie, czyli inaczej pojmowanie łańcucha przyczynowo-skutkowego sprowadza się do odpowiedzi na pytanie: „Z jakiego powodu zaistniało to i to?" Odpowiedź na takie pytania powinna się opierać na ścisłych prawach wynikania znanych powszechnie z logiki formalnej. W praktyce jednak schemat poszukiwania odpowiedzi wygląda następująco: „Jeżeli A to B", po fazie badań powstaje drugi etap — „Zawsze jeżeli A to B". Jednakże dalsza faza badań prowadzi do konkluzji „A jest powodem B". Zdanie to absolutnie nie wynika z poprzednich, ale staje się prawdopodobne, o ile zastosujemy mechanizm badań pomocniczych: — „Zależność przyczynowa jest zrozumiała, skoro wiemy SKĄDINĄD szereg rzeczy układających się w ciąg logiczny, przemawiający za taką tezą.

I tu kłopoty wzrastają: prawa przyrodnicze, które są definicją

ogólną rozciągniętą na szeroki zakres prawidłowości wyrażają pewne istotne (lub nieistotne) zależności. Celem jest jednak, aby prawo wyrażało istotne zależności. Jednakże stwierdzenie, że istotnie — „Jeżeli A, to B" i to w każdym badanym przypadku — wcale nie prowadzi, jak już mówiliśmy, jeszcze do konkluzji, że to właśnie „A powoduje B". Ciągle bowiem nie wiadomo, czy zachodzi tu zależność, czy tylko korelacja zjawisk. Pozornie wydaje się, że tzw. „czyste" doświadczenie powinno dać jednoznaczną odpowiedź. Tak jednak nie jest. W biologii złożoność zjawisk uniemożliwia zaprojektowanie takiego jednoznacznego eksperymentu, a poza tym nawet teoretycznie (o czym jeszcze poniżej) taki eksperyment nie rozwiązuje sprawy.

Praktycznie rzecz ujmując — jak to słusznie podkreśla d'Arcy Thompson na ogół metoda pomocniczego rozumowania, przy pomocy której odbywa się projektowanie doświadczenia, nie ma charakteru właściwego rozważania przyczynowości.[2] Odbywa się to inaczej. Obserwacja badanej zależności, czy korelacji prowadzi badacza do sformułowania pytania: Dlaczego i po co? Krótko mówiąc badacz zadaje pytania teleologiczne. I dopiero ujmując badane zjawiska jako taką szaradę można stawiać sensowne projekty doświadczeń i zastanawiać się nad prawidłowością rozwiązań. Jednakże prawa wynikania w naukach przyrodniczych są znacznie bardziej ograniczone, niż w naukach formalno-logicznych, i to zarówno z punktu widzenia teoretycznego jak i praktycznego.

Można wymienić co najmniej parę czynników, które nie pozwalają na stwierdzenie żadnej prawidłowości w postaci pewnika.

I

1. Wnioskowanie w logicę formalnej ma zupełnie inny charakter niż w naukach przyrodniczych.

W naukach przyrodniczych teoretyczną niemożliwość pełnego zweryfikowania, czyli sprawdzenia hipotezy naukowej nawet najprawidłowszymi eksperymentami, pięknie ujął Popper, podkreślając fakt asymetrii pomiędzy falsyfikowaniem a weryfikowaniem hipotezy naukowej. Asymetria ta wynika z logicznych form ogólnego twierdzenia: „Ze szczegółowych danych nie jesteśmy uprawnieni do wysuwania bezwzględnie prawdziwych wniosków ogólnych, natomiast postawione hipotetycznie twierdzenie ogólne może być obalone przez pojedynczy przypadek niezgodności". Tak więc można z całą pewnością eksperymentalnie wykazać niesłusz-

---

[2] W. D'Arcy Thompson, *On Growth and Form*, Cambridge University Press 1959, wyd. 2, t. I, s. 1—464.

ność hipotezy, natomiast udane eksperymenty tylko ją „wspierają", a nie udowadniają.

Hipoteza wraz z eksperymentami „wspierającymi" ją wzmacniana jest przy pomocy czynności, którą można by nazwać jej usprawiedliwieniem. Takie usprawiedliwienie nosi potocznie nazwę argumentacji albo też próby interpretacji i także składa się z pewnego układu zdań ogólnych, które wobec tego także mogą podlegać bezwzględnej falsyfikacji.

2. Podane tutaj razważania dotyczą wszystkich nauk empirycznych. Ograniczając nasz temat do rozważań trudności i możliwości metodycznych w biologii można stwierdzić dodatkowe czynniki ograniczające pewność słuszności wniosków wyprowadzanych z eksperymentów charakterystycznych już tylko dla tej dyscypliny. Specyfika przedmiotu jednakże stwarza także pewne nieznane innym naukom empirycznym prerogatywy i możliwości przezwyciężenia impasu. Co jest przedmiotem tej dyscypliny? Biologia najogólniej mówiąc bada ewolucję i materialne przejawy życia. Nie znana jest istota życia, a zagadnienia ontologiczne wykraczają poza zakres nauk empirycznych. Poznawać i badać można tylko przejawy życia. Praktycznie eksperymentator może stosunkowo łatwo określić, czy w doświadczeniu ma do czynienia z martwą, czy żywą strukturą, ale ta podstawowa niewiadoma kryje się jednak we wszystkich sądach i twierdzeniach biologicznych. Granica między żywym, a martwym jest zwykle dobrze wyczuwalna, podkreśla to cały szereg biologów, np. Mayer — specjalista od zagadnień morfologii dynamicznej i inni [3]. Istnieją jednak i przypadki graniczne, gdzie granica ta jest ledwo wyczuwalna i to jeszcze bardziej utrudnia definiowanie zakresu praw dotyczących organizmów żywych. Zasygnalizować tu można chociażby stereotypowe problemy biologiczne, dotyczące pogranicza struktur żywych i martwych, jak: stany krystaliczne wirusów, zagadnienie anabiozy, czyli tzw. życia utajonego, wreszcie zagadnienie tzw. śmierci klinicznej.

3. Zjawiska obserwowane i badane przez biologów odbywają się w żywych organizmach. Żywe organizmy są złożonymi strukturami o wyraźnych własnościach samoregulacyjnych (jakkolwiek tylko z dużymi zastrzeżeniami można aplikować tu terminy cybernetyczne o homeostatycznych własnościach organizmów). Zdolności do przystosowań do kompensacji funkcji i zdolności regulacyjne mogą więc w doświadczeniu zupełnie zniwelować spodziewany efekt.

---

[3] E. Mayer, *Introduction to Dynamic Morphology*, London — New York 1963, Academic Press, s. 1—545.

Przykładów można znaleźć mnóstwo, niektóre z nich chyba warto przytoczyć ze względu na to, że wskazują one na ogromną plastyczność organizmów. Już Claude Bernard, wielki fizjolog francuski, stwierdził, że można usuwać z organizmów zwierzęcych różne mięśnie bez wyraźnych objawów niedowładu ruchów [4]. Inne mięśnie po prostu kompensowały brakujący mięsień. Te wyniki doświadczeń jednak nie powinny badacza doprowadzić do logicznego skądinąd wniosku, że mięśnie te są niepotrzebne. Claude Bernard porównuje tutaj tego typu wnioski do badań nad wytrzymałością kolumny z cegieł, podtrzymującej strop. Usunięcie poszczególnej cegły nie powoduje załamania się kolumny, ale każdy rozumie, że nie oznacza to, iż cegły są zbędne.

A oto inne przykłady. Wiadomo, że pewna dawka arszeniku jest dawką śmiertelną dla organizmu pospolitego pierwotniaka-pantofelka. Drogą selekcji udało się wyhodować szczepy, które znoszą dawkę 12000 razy większą od początkowej dawki śmiertelnej. Doświadczenia te zresztą wskazują na ogromną rolę adaptacji i selekcji, ale z drugiej strony uczą ostrożności w interpretacji wyników doświadczeń. Takie przykłady można mnożyć — chociażby liczne szczepy owadów, całkowicie uodpornionych na groźny niegdyś środek owadobójczy DDT, bądź też bakterie odporne na działanie antybiotyków.

4. Wielorakie możliwości interpretacji wyników doświadczeń wymagają wobec tego dodatkowych badań nad poszczególnymi ogniwami i przesłankami skonstruowanej hipotezy.

W ten sposób często występuje psychologiczny fakt, że uczeni wielkiej miary mieli tak silne przekonanie o słuszności swoich teorii, iż fakty zaprzeczające jej prawdziwości usiłowali wytłumaczyć albo dodatkowymi ograniczeniami w hipotezie, albo nakładaniem się innego zjawiska maskującego. I zresztą wielokrotnie mieli rację. Tak więc można zacytować zdanie Hegla: „Mówicie, że fakty przeczą mojej teorii — tym gorzej dla faktów" i okazuje się to często słuszne!

Wielostronne możliwości interpretacji, złożoność zjawisk składających się na poszczególny efekt czy reakcję w eksperymencie utrudniają z kolei zaplanowanie eksperymentu zupełnie i jednoznacznie adekwatnego wobec postawionej hipotezy.

5. Jak pięknie pisze Kopač należy umieć zadawać zwierzęciu inteligentne i jednoznaczne pytania w eksperymencie [5]. Pytania, na które organizm da lub nie da wywoływanego efektu, odpowie

---

[4] Claude B e r n a r d, *An Introduction to the Study of Experimental Medicine*, N. Y. 1927, Macmillan and Co.

[5] M. J. K o p a č, *Symposium on Amoeba in 2059*, „Annales of New York Academy of Science", 78, 1959.

więc potaknięciem lub zaprzeczeniem. Tylko taka jest droga naszej komunikacji i zdobywania informacji. W źle ustawionym eksperymencie nie otrzyma się takiej odpowiedzi, lub, co gorsza, otrzyma się mylną, np. związaną z innym pytaniem — nie wyróżnionym w eksperymencie. Można tu przytoczyć żartobliwy „wykład" wygłoszony kiedyś przez Prof. Dembowskiego na temat pigmentacji jaj kukułki. Wykład ten, zresztą świetnie opracowany pod względem formalnym, brzmiał w skrócie następująco:

— Uczeni (i tu podane były nazwiska, daty i bibliografia) odkryli, że kukułka podrzucając swoje jaja do innych gniazd, składa jaja wyraźnie upodobnione do jaj prawych właścicieli gniazd. Dalsze badania pozwoliły stwierdzić, że kukułka przed złożeniem jaj do gniazda, powiedzmy sobie drozda — intensywnie oglądała przez pewien określony czas oryginalne jaja drozda, po czym składała jaja ogromnie do nich podobne. Tak więc bodziec wzrokowy skomplikowaną drogą (tu następowała świetna część wykładu, poświęcona mechanizmowi przekazywania tego bodźca) działał tak na jajnik kukułki, że formowane jajo pod wpływem tego bodźca stawało się podobne do jaja drozda.

Teoria ta wzbudziła zrozumiałe zainteresowanie i pewne opory. Postanowiono więc, że międzynarodowa komisja przeprowadzi kontrolowane eksperymenty. W tym celu specjalnie hodowane kukułki (w tych samych warunkach i karmione w ten sam sposób), przenoszono do specjalnych klatek w ciemnym pomieszczeniu laboratoryjnym, po czym dawano im do oglądania jasno oświetlone przedmioty. I istotnie kukułka doświadczalna nr 1 na oświetloną pomarańczę zareagowała złożeniem pomarańczowego jajka. Kukułka nr 2 na bodziec w postaci gruszki złożyła jajo w kształcie gruszki. Ale, niestety, tryumf był przedwczesny, okazało się bowiem, że kukułka z klatki nr 3 stale na najróżnorodniejsze bodźce składała jaja z wyraźnymi literami PH na skorupce. Mnożono eksperymenty, ale zupełnie bezskutecznie. Kukułka z klatki nr 3 stale, konsekwentnie, składała jaja z literami PH. Konstruowano nowe hipotezy, ale wydawało się, że sprawa jest nie do wyjaśnienia. Wreszcie do klatki nr 3 przeniesiono kukułkę nr 2 i powtórzono eksperymenty. I co się okazało? Teraz z kolei ta kukułka składała jaja PH. Problem nabrzmiewał. Dopiero laborant, czyszcząc klatkę, przypadkowo zauważył, że w ciemnej zasłonie okiennej była szczelina, a przez tę szczelinę błyskało co chwila parę liter reklamy neonowej firmy PHillips, która mieściła się akurat naprzeciwko laboratorium. Kukułka więc oglądała bodziec PH i na niego stale reagowała.

To był żart. Ale można by przytoczyć wiele podobnych pomyłek, które już wcale nie były żartami. Tak więc wielostronność, kry-

tycyzm i różnorodność metod jest nie tylko sprawą pomysłowości i inteligencji badacza, ale jest ważną podstawą do utwierdzenia się przekonania o słuszności hipotezy, nadaje jej ważkość, ważność, można by to jeszcze określić jako jej zasadność, lub też wartość naukową, jednym słowem, to, co w języku angielskim określa się terminem *validity*. Dlatego ważniejsze jest sprawdzenie hipotezy kilkoma metodami i rozważenie jej z paru punktów widzenia, niż mnożenie eksperymentów jedną i tą samą metodą, o ile ilość doświadczeń z wynikiem pozytywnym już raz przekroczyła dodatni współczynnik korelacji między zjawiskami. W tym punkcie zazębiają się zagadnienia metodyczne z zagadnieniami psychologicznymi. Zrozumiałe jest to, jeżeli uwzględnimy, że badaczem jest żywy człowiek.

6. Wielostronność podejścia i różnorodność metod badania jakiegoś zjawiska utrudnia porównywanie wyników różnorodnych eksperymentów, ale jest konieczne, bo uniemożliwia zbytnią schematyczność i uproszczenia.

7. Trzeba też pamiętać, że istnieją zjawiska niesłychanie istotne i ważne, np. w genetyce, które pojawiają się niezwykle rzadko. Z badań statystycznych wynika, że wiele zjawisk genetycznych pojawia się w jedynym przypadku na miliony, w których to zjawisko nie zachodzi. Z reguł matematyczno-statystycznych właściwie wynikałoby np. że nie zachodzi rekombinacja wewnątrz genu, tzn., że najmniejszą jednostką, którą dziedziczy się bez zmian, jest gen umiejscowiony w chromosomie. Pogląd taki był przez długi czas uważany za słuszny. Dopiero udoskonalone metody badań poprzez selekję na pożywce wielu milionów mikroorganizmów umożliwiły wychwycenie niesłychanie rzadkiego zjawiska przegrupowań mniejszych jeszcze jednostek wewnątrz genu, co zresztą zasadniczo zmieniło dotychczasowe poglądy o jego budowie.

Tak więc wynikanie w biologii nie jest nigdy statystycznie na tyle bezwzględne, aby wniosek miał charakter „pewnika".

8. Narzędzia i możliwości techniczne ograniczają w znacznym stopniu możliwości poznawcze i możliwości sprawdzania hipotez. Te ograniczenia są dwojakie: najpierw wypływają z braku odpowiednich narzędzi badawczych, które istotnie mogłyby badać dokładnie i bez ubocznych zakłóceń zjawiska zachodzące w organizmach, a ponadto w istotny sposób jesteśmy ograniczeni proporcjami czasowo-przestrzennymi i możliwościami fizycznymi człowieka i jego narzędzi. Zrozumiałe jest, że nie wszystkie hipotezy mogą być sprawdzane wprost w przyrodzie, a operujemy tutaj tylko prawdopodobnymi analogiami. Podobnie nie do wykrycia

jest rekombinacja wewnątrz genu np. wśród krów, metodami stosowanymi dla mikroorganizmów, bo nie jest możliwe przebadanie 10 milionów krów.

Tak więc zastrzeżeń zarówno teoretycznych, jak i wynikających z właściwości obiektów żywych jest co niemiara.

II

Można jednak zwiększyć prawdopodobieństwo słuszności interpretacji badanych zjawisk w szeregu przypadków eliminując niektóre braki: Przeważnie duży stopień korelacji między zjawiskami określanymi jako przyczyna i skutek niewątpliwie zwiększa szanse słuszności wnioskowania, podobnie jeżeli uwzględnimy jakość narzędzi badawczych, a także gdy stwierdzimy nieistotność ich ingerencji. Trzeba więc wyeliminować np. wpływ bólu w rozważaniach nad reakcjami organizmów na cały szereg czynników lub też — czy badany obiekt nie jest po prostu niszczony przez narzędzie badawcze. To są rzeczy oczywiste. Ale oprócz tego w biologii występują zjawiska specyficzne uczenia się i tresury, zmieniające np. reakcje na bodziec u zwierząt. Na tej właśnie bazie rozwinęła się chociażby cała teoria odruchów warunkowych Pawłowa. Przecież nie jest normalną reakcją zwierzęcia na dzwonek wzmożony ślinotok, a jednak ten dźwięk w procesie nabywania odruchów warunkowych stał się stałym bodźcem dla tresowanego psa.

Z drugiej strony same narzędzia badawcze określają nam kategorię odpowiedzi w eksperymencie. Wiadomo na przykład, że zmysł słuchu u nietoperzy odgrywa rolę w orientacji przestrzennej. Nietoperze o zupełnie zalepionych oczach poruszają się bez przeszkód w skomplikowanych labiryntach, o ile tylko mają niezalepione uszy. Ale dopiero znajomość aparatury wychwytującej ultradźwięki pozwoliła zrozumieć zjawisko echolokacji nietoperzy, polegające na wsłuchiwaniu się w odbijane od przeszkód wysłane przez nietoperza ultradźwięki. A przecież z kolei aparatura ultradźwiękowa nie wykryje nam np. zjawisk reakcji na podczerwień wielu organizmów, a z pewnością o całym szeregu zjawisk w ogóle nie mamy nawet pojęcia. Sam instrument badawczy zawęża i ogranicza w ograniczony sposób wynik eksperymentu. Rozważanie roli i ograniczeń samego warsztatu na pewno zwiększa szansę prawidłowej interpretacji.

Przekonanie o słuszności postawionej hipotezy wzrasta też, jeżeli jest ona niesprzeczna z innymi hipotezami i jeżeli daje się ją rozciągnąć i włączyć w cały system hipotez. Nie zawsze,

ale zwykle taka niesprzeczność przemawia istotnie za jej słusznością. Zasadność — *Validity* hipotezy na pewno wzrasta, jeżeli na gruncie obecnego stanu wiedzy można wytłumaczyć mechanizm wywoływania skutku przez przyczynę. Można podać tutaj stosunkowo prosty przykład z badań nad fizjologią ameby. Ameby pod wpływem podwyższonego ciśnienia tracą swoje plazmatyczne wypustki, tzw. nibynóżki i przybierają kształt kulisty. Wydaje się, że istotnie wciągnięcie tych wypustek i kulisty kształt pierwotniaka wiąże się ze wzrostem ciśnienia. Z badań fizyko-chemicznych cytoplazmy wynika, że ma ona charakter koloidu upłynniającego się pod wpływem zwiększonego ciśnienia (solifikacja). Tak więc zjawisko zaokrąglania się ameby pod wpływem ciśnienia to nic innego jak zjawisko upłynniania cytoplazmy[6].

Zwykle precyzyjne i mniej więcej jednoznaczne doświadczenie i możliwość jego powtórzenia także „wspiera" hipotezę. Należy jednak pamiętać, że umiejętność powtórzenia doświadczenia wcale nie świadczy, że istotnie postawiona hipoteza jest słuszna albo że zrozumiały jest mechanizm działania. Oznacza tylko umiejętność zgromadzenia takich warunków, aby otrzymać określony i pożądany efekt. Genialny Pasteur, wynalazca szczepionki przeciw wściekliźnie, wcale nie jest odkrywcą wirusa wścieklizny, ale tylko stwierdził, co należy robić, aby uniknąć tragicznych skutków ukąszenia przez wściekłego psa.

Zasada ekonomii myślenia jest także ogólną dyrektywą metodyczną, zresztą nie zwalniającą bynajmniej od krytycyzmu, jak chcą niektórzy. W każdym razie zwykle przyjmuje się i próbuje sprawdzić hipotezy stosunkowo proste, o małej ilości nieznanych czynników, dopiero kiedy okażą się niesłuszne, stawia się przypuszczenia o bardziej skomplikowanym układzie. Jeden z wykładowców przytaczał kiedyś przykład uczonego, który postawił tezę, że kiedy mamy dwie doniczki: jedną napełnioną wilgotną ziemią a drugą ziemią bardzo suchą, z więdnącą roślinką, to wtedy w momencie połączenia tych dwóch doniczek przez rurkę, dobry krasnoludek może tym kanalikiem przepchnąć wilgoć do drugiej doniczki i roślinka zacznie rozkwitać. Powtarzane doświadczenia istotnie zawsze potwierdzały tę tezę. A przecież oprócz miłego krasnoludka istnieje jeszcze prostszy sposób wytłumaczenia tego zjawiska. Warto się jednak zastrzec, że nie zawsze to, co najprostsze, to najsłuszniejsze, ale częstokroć ta zasada daje dobre rezultaty. Jednakże dobre rezultaty wymagają dużego krytycyzmu.

---

[6] J. V. Landau, A. M. Zimmermann, D. A. Marsland, *Temperaturepressure Experiments on Amoeba Proteus; Plasmagel Structure in Relation to Form and Movement*, „Journal of Cellular Comparative Physiology", 44, 1954, s. 211—232.

Bardzo ważnym i twórczym momentem są próby formułowania innych interpretacji badanych zjawisk i ich rozpatrywanie. Odrzucenie kontrinterpretacji jest niewątpliwie elementem „wspierającym" postawioną hipotezę. Jednakże wymyślenie i skonstruowanie kontrinterpretacji nie jest sprawą prostą. Zwykle twórca teorii jest tak nią zafascynowany, że bardzo trudno mu ją krytycznie ocenić, a wypracowanie nowych wariantów wymaga ogromnej wyobraźni i pomysłowości. W praktyce w literaturze biologicznej bardzo rzadko można spotkać się z dyskursywnymi analizami etapów pracy i wyników. Pięknym przykładem jest praca trzech genetyków Brennera, Jacoba i Meselsona, którzy w trzech wariantach doświadczenia udowodnili, że wirus, który jako pasożyt rozmnaża się w bakterii, wykorzystuje aparat syntetyczny gospodarza do wytworzenia własnych białek, a nie, jak dawniej przypuszczano, organizuje sobie ten aparat całkowicie od nowa [7]. Te warianty doświadczeń odpowiadały trzem różnym założeniom.

Jednakże nawet jeżeli liczne elementy zwiększają ważkość hipotezy, to i tak zawsze można wysunąć tyle obiekcji, że w praktyce dążenia badaczy zmierzają nie tyle do maksymalnego wykorzystania wszystkich doświadczeń wspierających ją, co do wpojenia przekonania, że problem jest rozwikłany i że jego interpretacja jest słuszna. Tak więc motywy psychologiczne i to zarówno emocjonalne jak i intelektualne i z tego punktu widzenia także odgrywają ogromną rolę w formułowaniu, osądzaniu i akceptowaniu hipotez.

Corliss w rozważaniach na temat wyboru kryteriów systematycznych podkreśla pewnego rodzaju niechęć przyrodników do zbyt radykalnych zmian w schemacie systematyki i tłumaczy to psychologiczną tendencją do ostrożnego, ale i trochę bezwładnego, trzymania się starych systemów [8]. To jest inercja, ale każdy medal ma dwie strony — nowinkarstwo także nie zawsze zdaje w pełni egzamin. W ten sposób od refleksji mniej lub bardziej metodycznych, nieuchronnie należy przejść do rozważań natury psychologicznej oraz do rozważenia, czy są i jakie prerogatywy biologii i czy istotnie szanse powstania słusznych hipotez są tak małe, jak wynikałoby to z podanych tu rozważań. Czy tylko możemy się pocieszać wskazując na pewien miły aspekt psychologiczny naszej niepewności i nieporadności na drogach poszukiwań.

---

[7] S. Brenner, F. Jacob, M. Meselson, *An Unstable Information from Genes to Ribosomes for Protein Synthesis*, „Nature", 1961, 190, No 4776.

[8] J. O. Corliss, *Taxonomic Procedures in System of Protozoa*, „Symposium of Society of Microbiology Generale" 1962, 12, s. 47—67.

Tę cechę badań naukowych lapidarnie wyraził André Gide i nie można się dziwić, że jest to jeden z najczęściej przytaczanych aforyzmów, rozpoczynających lub kończących dzieła ludzi nauki wtedy, gdy dążą oni do ostatecznego podsumowania dorobku swego życia i chcą oddać jego smak i wartość[9]. Zdanie to, zaczerpnięte z dziennika, brzmi następująco: „Ale pełne objęcie prawdy — o, moi bracia — jest nam odmówione, zresztą to dawałoby nam mniejszą satysfakcję, niż samo poszukiwanie".

III

Wydaje się jednak, że istnieje parę wyraźnych prerogatyw, redukujących tę niesprawdzalność i istotnie wielką możliwość błędów. Pierwszą grupę tych czynników można ująć ogólnie jako aspekty psychologiczne, skłaniające do wyboru raczej dobrej niż złej drogi rozumowania.

1. W pewnym momencie doświadczeń ilość argumentów przemawiających za prawdziwością hipotezy jest wystarczająco duża, aby być o tym przekonanym i zwykle bez nowego zasadniczego kroku można jej już dalej nie weryfikować.

2. Logika rozważań skłania zwykle do odrzucenia hipotezy niesłusznej, określanej jako „mało prawdopodobne" — jeszcze przed eksperymentowaniem.

Druga grupa cech to pewne własności ogólne obiektów żywych.

1. Podobieństwo mechanizmów i procesów u żywych organizmów uprawnia do rozszerzenia i rozciągnięcia naszych badań z dużym prawdopodobieństwem na nawet nie badane obiekty. Tak np. jeżeli kopalne ryby posiadały skrzela, to prawdopodobnie oddychały tlenem rozpuszczonym w wodzie.

2. To, że organizm stanowi całość, wyklucza już pewne cechy i uniemożliwia przyjęcie nowych poglądów. Tak na przykład na terenie żywej tkanki mało prawdopodobne jest wykrycie w dużych stężeniach substancji, np. nieodwracalnie denaturujących białka.

3. To, że organizm ma zdolności adaptacyjne, także wyklucza pewne jego cechy z bardzo dużym prawdopodobieństwem. Tak więc badanie warunków środowiskowych wyznacza pewne cechy organizmów zamieszkujących takie biotypy. Tak np. w solankach

---

[9] *Mais le plein embrassement de la Verité, mes frères, nous est refusé; et du reste il donnerait à notre âme une satisfaction moins vive que la recherche.* A. Gide, *Journal*. Cyt. wg A. Lwoff, *L'évolution physiologique, l'étude des pertes de fonctions chez les microorganismes*, „Actualités scientifiques et industrielles", Paris 1943, 970, s. 1—307.

będą występować jedynie rośliny o bardzo wysokim ciśnieniu osmotycznym w komórkach.

Wreszcie trzecia grupa czynników to: przednaukowe i pozanaukowe zdolności do intuicyjnego stawiania hipotez słusznych oraz twórcza wyobraźnia człowieka. Te wartości psychiki ludzkiej niewątpliwie coraz częściej są podkreślane przez naukowców, jako główna przyczyna ich sukcesów i jako możliwość tworzenia nowych, najprawdopodobniej słusznych hipotez, opartych na niepewnych bądź co bądź składowych hipotezach prostszych. Rolę przypadków, intuicji i fantazji podkreśla jako ważny motor w formułowaniu hipotez Beveridge w swojej *Sztuce badań naukowych*, ale podobnych przykładów można znaleźć mnóstwo w biografiach wielu słynnych biologów [10]. Te prerogatywy wynikają ze zdolności człowieka do tworzenia harmonijnych wizji ogólnych świata i jego prawidłowości mimo tylu niewiadomych.

Janina Kaczanowska

---

10 W. J. B. Beveridge, *Sztuka badań naukowych*, Warszawa 1960, s. 1—220, tłum. P. Z., W. L.

ADAM PASZEWSKI

ROZWÓJ POJĘCIA GATUNKU W BIOLOGII

TEORIA ewolucji w biologii[1] dotyczy zagadnień takich, jak powstanie i rozwój życia, genealogii organizmów, ale przede wszystkim pojęcia gatunku i rodzaju. Świadczy o tym choćby pierwsza część tytułu najbardziej dzisiaj reprezentatywnego traktatu o ewolucji *O pochodzeniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt* — Karola Darwina.

Z punktu widzenia poglądów na gatunek, rodzaj oraz inne jednostki systematyczne historię biologii można by, moim zdaniem, podzielić na trzy okresy:

I — od Arystotelesa ze Stagiry do Linneusza.
II — okres Linneusza.
III — od Linneusza do współczesnych nam czasów.

Pojęcie gatunku do biologii wprowadził Arystoteles. Doktryna jego jest pozycją wyjściową we wszystkich dyskusjach biologicznych na temat jednostek systematycznych. Wprawdzie koncepcja gatunku nie jest osiągnięciem Stagiryty, albowiem definicja pojęcia gatunku ustaliła się w dziejach myśli europejskiej na przełomie V i IV wieku p. n. e. Definicja ta powstała w ogniu walki między realistą Sokratesem a nominalistami sofistami, jeżeli można użyć, antycypując, określeń nominalista i realista.

Sofiści uczyli, że pojęcie nie ma związku z bytem, względnie że tego związku nie można udowodnić. Znane są tezy Gorgiasza z Leontinoj: Nic nie istnieje. Gdyby nawet coś istniało — byłoby dla człowieka niepoznawalne. A gdyby zaś było poznawalne, poznanie nie byłoby komunikatywne. Skoro więc związek między pojęciami a bytem jest nieokreślony, wątpliwy, można w dowolny sposób kształtować znaczenie pojęcia. Zadaniem nauczania byłoby

[1] Tak dobrze dziś znany termin „biologia" został do nauki wprowadzony stosunkowo niedawno. Użyli go po raz pierwszy w 1802 r. niezależnie od siebie badacz niemiecki Gottfried Reinhold Treviranus (1776—1837) z Bremen oraz znakomity Francuz Jan Piotr Antoni Lamarck (1744—1829).

wyrobienie umiejętności nadania pojęciu takiego znaczenia, jakie w danej chwili jest korzystne. Nic łatwiejszego od takich igraszek słownych, skoro definicja pojęcia nie była ustalona.

Przeciwko tezom sofistów wystąpił Sokrates, który dążył do jednoznacznego określenia pojęć. Z kolei Platon obdarzył pojęcia bytem nie tylko niezależnym od świata zmysłowego, ale uczynił świat zmysłowy zależny od pojęć, idei, uczynił świat zmysłowy cieniem realnie istniejącego świata idei. Idee są *extra rem*. Arystoteles sprowadził idee *in rem*. Pojęcie w tym ujęciu, to umysłowe uchwycenie istoty rzeczy, tego, co jest w rzeczy, ale tak, że jest wspólne wszystkim rzeczom danego gatunku. Arystoteles wprowadzając pojęcia rodzaju i gatunku do biologii nie wyznaczył im określonej pozycji w systematyce organizmów. Dla udokumentowania powyższej tezy przytoczę dwa cytaty z *Historia animalium:* „Tak więc przechodzi przyroda powoli od istot nieożywionych do ożywionych. Przy tej ciągłości nie jest wyraźne, do jakich istot dana forma należy, granice są zatarte. Rodzaj roślin jest najbliższy rodzajowi istot nieożywionych... Cały ten rodzaj [roślin] w porównaniu z innymi ciałami wydaje się posiadać duszę [życie], w porównaniu zaś ze zwierzętami wydaje się bezduszny [nieżywy]" (Ks. VIII, rozdz. 1, w. 24 i dalsze). Drugi cytat: „A mam na myśli rodzaj jak np. ptaki lub ryby, każdy z nich posiada różnicę rodzajową, a istnieją liczne gatunki ryb i ptaków" (Ks. I, rozdz. 1, w. 25).

W IV w. nie odczuwano jeszcze potrzeby ustalenia pozycji rodzaju i gatunku. Zagadnienie to nie było problemem naukowym. Czy w biologii Arystotelesa można mówić o zmienności jednostek systematycznych, które dzisiaj nazywamy gatunkami, czy można mówić o ewolucjonizmie?

Arystoteles i arystotelicy żywo interesowali się tak zadziwiającymi zjawiskami, jakimi są, z jednej strony, dziedziczenie cech, a z drugiej, odbieganie od typu rodzicielskiego, czyli zmienność. Arystoteles bez wahania przyjmował samorództwo, przejście od istot nieożywionych do ożywionych, przejście z jednego rodzaju w drugi. Przejście to pojmujemy obecnie jako ewolucję materii. Jeżeli dostatecznie szeroko ująć Arystotelesowskie pojęcia rodzaju i gatunku trudno oprzeć się pokusie ewolucyjnej interpretacji zmienności w biologii Stagiryty.

Mamy według niego trzy rodzaje istot żywych:

1. Istoty obdarzone duszą wegetatywną (rośliny).
2. Istoty obdarzone duszą czującą (zwierzęta).
3. Istoty obdarzone duszą rozumną (człowiek).

W takim przypadku wszelkie przejścia w obrębie jednej duszy, szeroko pojętego rodzaju czy gatunku są jak najbardziej możliwe,

a ponieważ system Arystotelesa jest finalistyczny (cel założony w entelechii), występuje również doskonalenie, ewolucja organizmów. Powyższy cytat z *Historia animalium* o powolnym przechodzeniu przyrody od istot nieożywionych do ożywionych dowodzi, że interpretacja szersza nawet, niż wyżej przytoczona, jest zupełnie możliwa.

Jak komentowali arystotelicy tezy biologiczne Stagiryty? Najznakomitszym biologiem wśród arystotelików jest Albert z Lauingen, zwany Wielkim. Albert jest tym uczonym, który w głównej mierze przyczynił się do udostępnienia pism Arystotelesa w Europie Zachodniej. Twórczość naukowa Alberta obejmuje całokształt ówczesnej wiedzy. Tytuły prac świadczą o tym, że uważał się w przesadnej skromności jedynie za komentatora Stagiryty.

Uczony dominikanin przyjmuje za Arystotelesem samorództwo oraz życie na trzech poziomach rozwoju: życie na poziomie rośliny (dusza wegetatywna), życie na poziomie zwierzęcia (dusza czująca), życie na poziomie człowieka (dusza rozumna). Biologia byłaby w tym ujęciu swoistą psychologią.

Na marginesie zauważę, że wpływ myśli arystotelesowskiej można prześledzić łatwo w wypowiedziach ludzi okresu technokracji. Rośliny wegetują bujnie, wegetacja jest bujna, ale jeżeli człowiek wegetuje — życie jego wcale nie jest „bujne", wprost przeciwnie, człowiekowi takiemu dzieje się źle. Co to znaczy w interpretacji Arystotelesa? To znaczy, że dusza rozumna w warunkach dobrych, a nawet bardzo dobrych dla duszy wegetatywnej. jest upośledzona.

Główne dzieła biologiczne Alberta Wielkiego to: *De Vegetabilibus et Plantis Libris VII* oraz *De Animalibus Libri XXVI*. Spośród bogatego dorobku biologicznego Alberta Wielkiego zapoznamy się z pewnymi tezami o zmienności organizmu. Albert Wielki wiąże ściśle zmienność organizmu ze środowiskiem. Pozwolę sobie przytoczyć następujące cytaty: „Na podstawie różnorodności powstania można będzie poznać niemal całą istotę rośliny. O tej różnorodności nikt ze starożytnych więcej nie powiedział niż Arystoteles. Według niego pewne rośliny powstają z nasienia, inne samorodnie ze zmieszania pierwiastków i siły kosmicznej, która w taką mieszaninę tchnęła życie wegetatywne. ...Przypadłością, która znacznie zmienia roślinę i doskonali ją, jest uprawa" (*De Plantis Lib. I.*, Trakt. II., Capt. IX) „...Orkisz uszlachetnia się i w drugim lub trzecim roku przekształca się w pszenicę a pszenica na pewnych gruntach zasiana wyradza się i daje w drugim lub trzecim roku orkisz... Proces ten jest powolny, ponieważ powoli orkisz uszlachetnia się, w pierwszym roku ziarno staje się większe i bardziej dorodne, w drugim, po-

nieważ wyrasta z ziarna już zmienionego, staje się jeszcze większe i dorodniejsze, a w trzecim roku powstaje pszenica. Proces odwrotny [przekształcanie pszenicy w orkisz] przebiega analogicznie... W ten sam sposób zmieniają się liczne inne rośliny... Rzadko zdarza się, aby stary las dębowy albo bukowy po wycięciu odrósł jako ten sam gatunek. W lasach po wycięciu drzew nazywanych dębami lub bukami wyrastają inne drzewa, które noszą nazwę osika i brzoza, mniej szlachetne od pierwszych... Trzeci sposób jest najbardziej dziwny ze wszystkich, u nas niespotykany. Spotykamy go tylko w kraju zwanym Alumnia. W tym kraju wycinają las dębowy, gałązki dębu sadzą w ziemię i otrzymują w ten sposób winorośl, dostarczającą dobrego wina. Niekiedy na miejscu wyciętych drzew wyrasta sama z siebie winnica. Przyczyna tego zjawiska jest następująca: ziemia [gleba] jest matką roślin a ojcem słońce, które ciepłem swoim wprowadza plemniki do ziemi. Ziemia [gleba] pod wpływem układów kosmicznych wydaje winorośl a nie inną roślinę. Słońce jako ojciec roślin nie tylko samo wyprowadza rośliny swoją siłą, ale współdziała z innymi gwiazdami stałymi..." (*Ibid.* Lib. I., Trakt. II., Capt. II).

Położenie słońca i gwiazd było kiedyś inne i inne drzewa wyrastały w tych miejscach, zgodnie z aktualnym wpływem kosmicznym.

Pewne miejsca stają się „winne", które przedtem nie były „winnymi". Albert Wielki podaje jeszcze inne przyczyny zmienności roślin, między innymi szczepienie i oczkowanie czyli transplantację tkanek. Poglądy Alberta Wielkiego na powstawanie zmienności roślin mogą nam wydać się dziwne, jeśli nie uwzględnimy warunków, w jakich powstawały. Obserwacja Alberta Wielkiego, że pole pszenicy przy złej uprawie może przejść w pole orkiszu i, przeciwnie, pole orkiszu może przejść przy dobrej uprawie w pole pszenicy są poprawne. Natomiast interpretacja tych zjawisk jest błędna. Następstwo gatunków w populacji nie jest wynikiem, jak to dzisiaj wiemy, przechodzenia gatunku w gatunek, ale zmiany w stosunkach ilościowych gatunków tworzących daną populację. Podobnie ma się sprawa z wyciętym lasem dębowym czy bukowym, który przechodzi w las osikowy czy brzozowy. Taką sukcesję gatunków obserwujemy bardzo często. Wiemy jednak, że związku genetycznego, rodowego, między bukami, dębami a osikami czy brzozami nie ma, a obserwujemy następstwo zespołów roślinnych w związku ze zmianą warunków siedliska.

Nie rozumiem, niestety, co miał na myśli Albert Wielki, pisząc o zmianie dębów w winorośl. Organizmy wg Alberta Wielkiego,

jak to wynika z cytatów, stoją pod przemożnym wpływem ciał niebieskich, które w sposób istotny wpływają na przebieg procesów fizjologicznych i genetycznych. Wiemy, że wpływ ten jest bardzo silny, dla przykładu wspomnę o porach roku i ich wpływie na rośliny i zwierzęta. Jednakże u Alberta wpływy układu słońca i gwiazd szczegółowo mogą wyznaczać bieg samorodnego powstawania roślin i zwierząt. Mamy klimat „winny" lub klimat „dębowy" itp. Zależnie od takiego „klimatu" powstaje winorośl, dąb czy też inne drzewo. Pojęcia rodzaju i gatunku były w biologii arystotelesowskiej labilne, z tym jednak, że rodzaj miał zawsze uboższą treść, a szerszy zakres, gatunek natomiast bogatszą treść, a węższy zakres. Wobec niewielkiej ilości roślin i zwierząt, które opisano w starożytności i średniowieczu, zagadnienie ścisłego ustawienia w systematyce biologicznej rodzaju i gatunku nie było ważnym zagadnieniem naukowym.

Z biegiem lat horyzont wiedzy człowieka powoli rozszerza się, podróże i odkrycia geograficzne wzbogacają znajomość flory i fauny naszej planety. W rozwoju nauk biologicznych prześledzić można dążenie do coraz ściślejszego definiowania jednostek systematycznych.

Ustalenie pozycji pojęć systematycznych, szczególnie gatunku i rodzaju, zawdzięczamy Linneuszowi (1707—1778). Linneusz uznał gatunek za podstawową jednostkę systematyczną, nadrzędnym uczynił rodzaj. Wprowadził nomenklaturę binominalną, nazywał organizmy nazwą rodzajową (pisaną z dużej litery) i nazwą gatunku (pisaną z małej litery) np. *Homo sapiens* — człowiek rozumny.

Początkowo Linneusz wyobrażał sobie, że wszystkie gatunki roślin i zwierząt powstały w ciągu 6 dni stworzenia świata, zgodnie z ówczesną interpretacją *Genesis*. Taki to wzruszający tekst znajdujemy w rozprawie pt. *Oratio de telluris habitabilis incremento* — 1743. „...Aby rzecz wyłożyć, tuszę, że niewiele od prawdy odejdę, jeżeli powiem, że ląd cały w dzieciństwie świata był zalany wodami i zakryty potężnym oceanem, poza jedną jedyną wyspą w tym olbrzymim morzu, na której to wyspie mieszkały wszystkie zwierzęta i bujnie rosły rośliny.

Wydaje się, że zdrowy rozsądek wskazuje bardzo jasno, iż pierwotnie zostało stworzone jedno indywiduum z hermafrodytów i została stworzona jedna para z reszty istot żywych".

Zadaniem biologa byłoby więc odkrywanie porządku ustanowionego przez Stwórcę. Linneuszowskie gatunki można pojmować po platońsku jako idee, które istniały w świadomości Boga przed stworzeniem. Tragedią Linneusza jest to, że niemal równocześnie z wprowadzeniem pojęcia gatunku, jego bliższym określeniem,

powstają rysy świadczące o nietrwałości tak pięknie skonstruowanego gmachu pojęć. Linneusz własnymi rękami zaczyna burzyć ten gmach. Pod wpływem zaobserwowanej w ogrodzie Clifforda zmienności roślin, Linneusz zaczął wątpić w jednoczesne stworzenie wszystkich gatunków, ale dopiero pozornie drobne odkrycie lnicy (*Linaria*) o kwiatach promienistych wstrząsnęło całą konstrukcją pojęciową. Wyrazem wstrząsu, jakiego doznał Linneusz po tym odkryciu, była rozprawa *Dissertatio Botanica de Peloria* (1744 r.). Jest to pierwsza drukowana wypowiedź Linneusza o możliwości powstawania nowych gatunków w czasie.

Student upsalski, Mikołaj Zioberg, znalazł roślinę przypominającą lnicę, ale o kwiatach niemal promienistych. Zielnik Mikołaja Zioberga przejrzał *Sacrosanctae Theologiae Doctor ac Professor Primarius*, Dominus Olaus Celsius, znakomity teolog, nie mniej doskonały florysta. Nie mogąc dać sobie rady z oznaczeniem tej rośliny pokazał ją Linneuszowi. Ten na pierwszy rzut oka sądził, że to *Linaria*, a zobaczywszy kwiaty promieniste posądzał studentów, że chcą go oszukać i że do lnicy przyklejono kwiaty innej rośliny. Ugotował wobec tego okaz zielnikowy, a stwierdziwszy, że fałszerstwa nie ma, „zapłonął" niezwykłym wprost pragnieniem zobaczenia żywej rośliny. Polecił Ziobergowi, aby natychmiast przyniósł żywą roślinę z korzeniami. Zioberg istotnie pojechał, stanowisko odnalazł, roślinę przywiózł. Niestety nie przyjęła się ona w Ogrodzie Botanicznym w Upsali *ob radicis brevitatem* — z powodu krótkości korzenia. Nieszczęście prześladowało Linneusza; w następnym roku krowy Alandów wydeptały i zniszczyły stanowisko tej tak bardzo poszukiwanej rośliny. Dopiero w następnych latach udało się Linarię sprowadzić do Upsali i zasadzić z pomyślnym wynikiem.

Linneusz utworzył nowy rodzaj *Peloria;* nazwa ta pochodzi od greckiego wyrazu *pelor* — potwór. Wyobraził sobie, że *Peloria* jest mieszańcem powstałym ze skrzyżowania lnicy i innej nieznanej rośliny, a pogląd swój na znaczenie odkrycia tej formy wyraził w następujących słowach (*De Peloria*, s. 17, w. 13 i dalsze): „Gdyby udało się z całą pewnością stwierdzić, że *Peloria* jest mieszańcem gatunkowym, który powstał ze skrzyżowania Linarii z innym jakimś gatunkiem..., objawiłaby się nowa prawda w królestwie roślinnym... Należy zbadać doświadczalnie, czy z nasion Pelorii kiedykolwiek z powrotem wyrośnie *Linaria*. Na podstawie naszych dotychczasowych obserwacji nie wydaje się prawdopodobne, bo *Peloria* utrzymuje się w typie. Możemy zatem wyciągnąć niezwykły wprost wniosek, że zdarzyć się może, że nowe gatunki powstają w królestwie roślinnym."

Dopiero w roku 1759 ustalają się ostatecznie poglądy Linneusza na zagadnienie powstawania gatunków.

Cesarska Akademia Nauk w Petersburgu ogłosiła w 1759 r. konkurs na temat zagadnienia płci roślin. Zadaniem uczonych biorących udział w konkursie było: *sexum plantarum argumentis et exsperimentis novis, vel corroborare vel impugnare* (rozstrzygnąć na podstawie nowych eksperymentów zagadnienie, czy rośliny mają płeć, czy są bezpłciowe).

Karol Linneusz otrzymał pierwszą nagrodę za rozprawę *Disquisitio de sexu plantarum*. Przyjmuje on tezę, że gatunki roślin powstają w czasie w wyniku hybrydyzacji.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że Linneusz dokonywał krzyżówek międzygatunkowych i otrzymywał mieszańce. Uważał, że głównym zadaniem botaników jest eksperymentowanie nad otrzymaniem nowych jednostek systematycznych przez przenoszenie pyłku jednych gatunków na słupki kastrowanych kwiatów innych gatunków. Badania te według Linneusza są nie tylko teoretycznie bardzo interesujące, ale mają również ogromne znaczenie praktyczne. W podobnym duchu napisany jest szereg rozpraw zebranych w 10 tomach *Amoenitates Academicae*. Linneusz modyfikuje swój pierwotny kreacjonizm, ogranicza go do wyższych jednostek systematycznych. Gatunki powstają w czasie w wyniku hybrydyzacji niewielu pierwotnych „rodzajów" czy „gatunków". Bóg stworzył przedstawicieli rodów czy gromad, wyposażając rośliny te w zdolność wzajemnego krzyżowania się i wydawania płodnych mieszańców. Roślinne mieszańce w dalszym ciągu krzyżowały się, aż powstała współczesna nam zróżnicowana flora. Ten typ rozwoju nie ustał, nowe gatunki powstają w dalszym ciągu. Linneusz wskazał zatem na bardzo interesujący mechanizm powstawania nowych gatunków. Trudno było Linneuszowi porzucić pierwotną, niezwykle prostą i jasną koncepcję, która przyniosła mu sławę. Podziwiać należy obiektywizm tego badacza.

Linneusz jest postacią, która kończy pewien okres rozwoju biologii, stąd jego ogromna popularność i sława naukowa. Spada na niego deszcz zaszczytów, król nadaje mu order Gwiazdy Polarnej, a w 1762 r. — szlachectwo. Akademia Pruska, Rosyjska, Francuska, *Royal Society* powołują go na swego członka. Uznanie jakim cieszył się za życia Linneusz, jest typowym zjawiskiem. Badacze, którzy odpowiadają „zamówieniom współczesnym" czasów, w których żyją, zbierają laury za życia. Nowatorzy cieszą się uznaniem na ogół dopiero po śmierci. Do takich nowatorów należy Jan Lamarck.

Lamarck w *Philosophie Zoologique* z 1809 r. wiązał rozwój organizmów z wpływem warunków zewnętrznych. Organy roz-

wijają się dzięki ćwiczeniu i używaniu ich, inne zanikają, jeżeli nie są używane. Zmiany powstające w ciągu życia osobniczego przenoszą się na potomstwo, dziedziczą się, różnice z pokolenia na pokolenie powiększają się, powstają nowe gatunki. Tezy Lamarcka trafiły na zdecydowany opór wielu uczonych z Jerzym Cuvier na czele. Sprzeciwy te wyrosły, między innymi, na tle nieszczęśliwie dobranych przykładów zmienności. Lamarck dowodził, że żyrafa powstała z krótkoszyich organizmów w ten sposób, że zwierzęta, od których pochodziła, żywiły się liśćmi drzew, zrywając liście wyciągały szyję, która z pokolenia na pokolenie wydłużała się, aż powstało zwierzę o długiej szyji.

Jak powstały rogi u parzystokopytnych? Samce tych zwierząt wpadają łatwo w gniew, substancja „rogowa" gromadzi się w głowie, wyrastają guzy, aż wreszcie powstały rogi. Oczywiście takie przykłady nie mogły przekonać współczesnych biologów. Mimo ogromnych zasług, jakie Lamarck położył jako badacz flory francuskiej oraz zwierząt bezkręgowych — umarł w zapomnieniu i wielkiej biedzie. Dzisiaj Lamarck został zrehabilitowany.

Ziarno ewolucjonizmu rzucone przez niego kiełkowało i rozwijało się. Teza o niezmienności gatunków wobec narastającej wiedzy o zmienności organizmów i rozwoju paleontologii była nie do utrzymania.

Próby tłumaczenia zmian w składzie gatunkowym flory i fauny w ciągu historii poszły w dwu kierunkach.

Pierwszy z nich to teoria katastrof, drugi to teoria zakładająca rozwój świata organicznego i zmienność gatunków.

Nikt poza bezpośrednimi uczniami Linneusza nie podjął wtedy teorii krzyżówek jako tłumaczenia powstawania nowych gatunków. Katastrofy niszczyły życie organizmów na ziemi, a powtórny akt twórczy powoływał do życia nowe organizmy — niejako nowe, poprawione wydanie. Dzięki Cuvierowi teoria katastrof w pewnym okresie XIX wieku stała się popularna, nie pozostawiła jednak trwalszych śladów w nauce, aczkolwiek katastrofy takie, jak trzęsienie ziemi, zapadanie wysp itd. odgrywają pewną rolę w rozwoju świata organicznego. Spowodować mogą wymieranie gatunków zwłaszcza o małym zasięgu geograficznym. Katastrofy są czynnikiem modyfikującym warunki ekologiczne.

Najpopularniejszy badacz-ewolucjonista to niewątpliwie Karol Darwin. Teoria powstawania gatunków, jaką podaje w książce *O pochodzeniu gatunków drogą doboru naturalnego,* urzeka swym charakterem stochastycznym [2], jasnością wykładu, doskonale dobranym bogatym materiałem przykładowym. Darwin zakłada, że

[2] Słowem tym określa się procesy rozwijające się według statystycznych praw przypadku (przyp. red).

potomstwo jednej pary rodziców różni się między sobą tak morfologicznie jak fizjologicznie. Populacja żyje w określonych ekologicznie warunkach. Nie wszystkie jednostki tworzące populacje są w tym samym stopniu przystosowane do warunków panujących w środowisku. Do dojrzałości płciowej dochodzą nieliczne osobniki, najlepiej przystosowane.

Powstaje tutaj pewna trudność natury logicznej czy filozoficznej. Jeżeli wprowadzimy termin „przystosowania", nie unikniemy dyskusji nad celowością. Przystosowanie jest przecież wyrazem celowej zmiany. W biologii Arystotelesa finalizm jest podstawową cechą całego systemu. Cel jest określony w entelechii, a byty dążą do jego wypełnienia. Natomiast Darwin nie zakłada celowości *a priori*, przystosowanie powstaje dzięki doborowi naturalnemu *a posteriori*.

Interesujący tekst na ten temat znajdujemy u Fryderyka Engelsa: „Jeżeli więc żabki drzewne i liściożerne owady są zielone, zwierzęta pustynne — żółte jak piasek, zwierzęta polarne — przeważnie białe jak śnieg, to na pewno nie przybrały one tych barw rozmyślnie czy też według jakichś wyobrażeń; na odwrót — powstanie barw da się wyjaśnić tylko działaniem sił fizykalnych i czynników chemicznych. A jednak nie sposób zaprzeczyć, że zwierzęta te są dzięki tym barwom celowo przystosowane do środowiska, w jakim żyją, mianowicie w ten sposób, że stały się przez to o wiele mniej widoczne dla swoich wrogów. Podobnież organy, za pomocą których pewne rośliny chwytają i pożerają siadające na nich owady, są do tej czynności przystosowane i nawet celowo przystosowane" (*Anty-Dühring*, s. 70).

Sposób przekazywania cech z rodziców na potomstwo jest dla Darwina przez dłuższy czas zagadnieniem otwartym. Rozumowania Darwina zawierają pewne luki. W książce *O pochodzeniu gatunków* autor nie wyjaśnia, jaki jest mechanizm przekazywania cech nabytych, a drobnym, powoli narastającym, zmianom przypisuje on podstawowe znaczenie w procesie ewolucji, w procesie powstawania nowych gatunków, nie docenia zmian nagłych, skokowych. Poza tym rzecz bardzo dziwna, jak na autora wyjaśniającego powstawanie gatunków — brak definicji tego pojęcia. Powstają odmiany, a z odmian gatunki, ale co nazwać odmianą, a co gatunkiem zależy według Darwina od doświadczenia systematyka. Istnieją jednostki a człowiek w sposób dowolny może je klasyfikować.

Gdyby przedstawiciele wielu tysięcy lub milionów pokoleń żyli obok siebie, gdybyśmy wszystkie te formy mogli opisywać równocześnie, gatunki nie byłyby wyróżnialne. Jednostki systematyczne stają się wyróżnialne dzięki wymieraniu form pośrednich. Dla

wyjaśnienia mechanizmu dziedziczenia cech, szczególnie cech nabytych, wypowiada Darwin w 1868 r., w książce pt. *O zmienności roślin i zwierząt w stanie udomowienia*, hipotezę pangenezy. Darwin zakłada, że organ zmieniający się pod wpływem warunków zewnętrznych wysyła do organów rozrodczych „gemule", substancje przenoszące do organów rozrodczych informacje o zmianie powstającej w narządach i powodujące dziedziczenie cechy nabytej. „Organy rozrodcze nie wytwarzają faktycznie elementów płciowych, gromadzą gemule". W teorii pangenezy Darwin ukazuje inne oblicze niż w *Pochodzeniu gatunków*. W *Origin of Species* zmienność była naturalną cechą organizmów prawie niezależną od warunków zewnętrznych i losową. Dobór naturalny działał na materiał biologiczny jak sita o różnej gęstości działają na przesiewany piasek. W teorii pangenezy nie trudno doszukać się lamarkizmu. Teorię pangenezy mógł równie dobrze wypowiedzieć Lamarck. Darwin z ujmującą skromnością stawia hipotezę pangenezy, uważa ją za tymczasowe tłumaczenie tak bardzo skomplikowanego zjawiska, jakim jest dziedziczność i zmienność.

Dotychczas czytelnik nie doszukał się w artykule ani definicji ewolucjonizmu, ani definicji gatunku. Termin „ewolucjonizm" dotyczy zmienności rodowej organizmów. Zmienność byłaby zatem pojęciem nadrzędnym dla ewolucjonizmu. Ewolucjonizm jest zmiennością kierunkową w odróżnieniu od transformizmu — zmienności losowej. Obie te zmienności są ze sobą ściśle związane, jak to widzimy na przykładzie dzieła *O pochodzeniu gatunków*.

Z losowej przypadkowej zmienności może powstać zmienność kierunkowa. Największą zasługą Darwina jest stochastyczność jego teorii, niestety, Darwin na tej pozycji nie utrzymał się do końca.

Zdefiniowanie gatunku jest rzeczą bardzo trudną. Gatunek jest inaczej definiowany w systematyce Arystotelesa, w systematyce Linneusza i w systematyce podarwinowskiej. Starałem się wyjaśnić, czym jest gatunek arystotelesowski. Linneusz przyjmował, że gatunki powstały niezależnie od siebie i są w swej istocie stałe. Do gatunku należą osobniki do siebie tak podobne jak rodzeństwo.

W chwili obecnej można by zaryzykować następującą definicję: do gatunku należą organizmy o wspólnym pochodzeniu, morfologicznie i fizjologicznie do siebie podobne, krzyżujące się między sobą.

Komorow, światowej sławy systematyk radziecki, widzi w gatunku pewien etap rozwoju organizmów.

Badacz czytający Arystotelesa, Alberta Wielkiego czy Linneusza, po ukazaniu się dzieł Darwina inaczej interpretuje tych autorów,

niż by to czynił przed poznaniem dzieł Darwina. Nie możemy abstrahować od własnej ontogenii i zajmować się zagadnieniami naukowymi, tak jakbyśmy nie posiadali pozycji wyjściowej, punktu odniesienia. Jest to właściwie stwierdzenie tragiczne. Zdawać by się mogło, że nie możemy sięgać poprzez wieki, a nawet poprzez dziesiątki lat.

Zdaniem Ludwika Flecka myśl ludzka rozpada się na pewne style myślowe uwarunkowane historycznie, socjalnie, geograficznie. Porozumienie między ludźmi należącymi do różnych stylów nie jest wobec tego możliwe. Treść pojęć zmienia się z czasem krańcowo, nawet jeśli słowo zostało to samo. Jako przykład podaje Fleck pojęcie rasy. Termin ten przeniesiony ze stylu przyrodniczego (antropologicznego) do stylu politycznego zmienił zupełnie sens. Niewątpliwie Fleck ma dużo racji. Jest rzeczą dziwną i zastanawiającą, że każde pokolenie czytające klasyków, interpretuje ich nieco inaczej. Dlaczego tak się dzieje? Albo badacze tej miary, co Arystoteles, intuicyjnie chwytali istotny sens zjawiska i tezy ich przynajmniej częściowo wytrzymywały próbę czasu, albo też każde pokolenie wkłada własną treść w pojęcia i twierdzenia dawnych badaczy. W drugim przypadku badania nad historią myśli ludzkiej byłyby bezsensowne.

W tych pesymistycznych rozważaniach nie można iść, moim zdaniem, za daleko. Ostatecznie wypowiedzi Flecka byłyby niezrozumiałe dla czytelników. Wszystkie style myślowe łączy podmiot poznający i myślący, łączy człowiek. Ludzie mają jednakową strukturę organów zmysłowych i mózgu. Poznają w ten sam sposób. Dlatego jest możliwe porozumienie lepsze lub gorsze poprzez wieki i przestrzeń, poprzez kręgi kulturowe i style myślowe. Badania nad poznaniem rozwoju myśli ludzkiej znajdują swe uzasadnienie, nabierają sensu i przestają być igraszką intelektualną.

Adam Paszewski

Literatura

1. Albertus Magnus: *De vegetabilibus et plantis libri VII*, Parisiis 1891.

2. Aristoteles: *graece e recensione* Immanuelis Bekkeri *edidit* Academia Regia Borussica, Berolini 1831.

3. Darwin, K.: *O pochodzeniu gatunków*, Warszawa 1955.

4. Darwin, K.: *O zmienności roślin i zwierząt w stanie udomowienia*, Warszawa 1959.

5. Engels F.: *Anty — Dühring*, Warszawa 1949.
6. Fleck Ludwik: *O obserwacji naukowej i postrzeganiu w ogóle*, „Przegląd Filozoficzny", Rocznik XXXVIII, 1935.
7. Fleck Ludwik: *Zagadnienie teorii poznawania*, „Przegląd Filozoficzny", Rocznik XXXIX, 1936.
8. Fleck Ludwik: *Problemy naukoznawstwa*, „Życie Nauki", Tom 1, 1946.
9. Lamarck J.: *Filozofia zoologii*, Warszawa 1960.
10. Linneus C. et Rudberg D. *Dissertatio Botanica de Peloria*, Upsaliae 1744.
11. Linneus C.: *Oratio de telluris habitabilis incremento*, Lugduni Batavorum 1744.
12. Linneus C.: *Disquisitio de sexu plantarum*, Petropoli 1760.
13. Linneus C.: *Amoenitates Academicae*, Holmiae 1763.
14. Paszewski A.: *Poglądy Linneusza na powstawanie gatunków*, „Acta Societatis Botanicorum Poloniae", *Vol.* XXIII, 1954.
15. Paszewski A.: *Stulecie „On the origin of species"*, „Wiadomości Botaniczne", Tom IV, Zeszyt 2.
16. Paszewski A.: *Darwinizm*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki", Rok V, 1960.

ANDRZEJ PASZEWSKI

NARODZINY GENETYKI MOLEKULARNEJ

DZIEDZICZNOŚĆ BADANA NA POZIOMIE CZĄSTEK CHEMICZNYCH

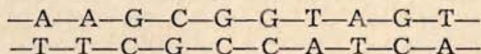
SPOŚRÓD wszystkich problemów biologicznych zagadnienia dziedziczności znalazły ostatnio największy chyba rozgłos i zainteresowanie. Stało się to głównie dlatego, że w ciągu ostatnich dziesięciu lat zrobiono milowy skok w badaniach nad materialnym podłożem zjawisk dziedziczności. Ukoronowaniem owych wysiłków było opisanie budowy kwasów nukleinowych i wyjaśnienie ich roli biologicznej. Nic więc dziwnego, że wszystkie prawie gazety i czasopisma zamieściły w ubiegłym roku artykuły omawiające te zagadnienia.

W ciągu pierwszej połowy naszego stulecia rozwinęła się bardzo nauka o dziedziczności — genetyka. Podstawy jej dał jeszcze w dziewiętnastym wieku Grzegorz Mendel. Rozwijana w następnych dziesięcioleciach doprowadziła do poznania ilościowych praw, według których organizmy przekazują swoje cechy potomstwu. Miało to szczególne znaczenie dla rolnictwa i hodowli zwierząt, ponieważ pozwoliło w sposób racjonalny wyprowadzać nowe rasy i odmiany, co dawniej odbywało się w zasadzie metodą prób i błędów. Już we wczesnym okresie tych badań spostrzeżono, że niektóre cechy dziedziczą się zazwyczaj razem u danego gatunku — określono ilości takich zespołów cech, a właściwie czynników genetycznych warunkujących te cechy. Skojarzono sobie, że ilość zespołów (dziś nazywa się je grupami sprzężeń) odpowiada ilości pewnych elementów jądra komórkowego, które dostrzegali cytologowie w badaniach mikroskopowych nad budową komórek. Elementy te nazywają się chromosomami. Badania genetyczne wykazały, że nosiciele informacji o poszczególnych cechach, inaczej geny, są łańcuszkowo ułożonymi fragmentami jakichś większych cząstek lub struktur chemicznych. Chromosomy występujące w postaci mniej lub bardziej wydłużonych tworów szczególnie zwróciły uwagę badaczy, uznano je za poten-

cjalnych materialnych nosicieli informacji dziedzicznej i stały się przedmiotem intensywnych badań zarówno cytologów jak i biochemików. Poszukiwano w nich substancji, która spełniałaby dwa warunki, wymagane od nosiciela informacji dziedzicznej: 1) mieć zdolność do samoodtwarzania się i 2) jednoznacznie określać każdą cechę organizmu. Jednym z podstawowych składników chromosomów jest kwas desoksyribonukleinowy (w skrócie DNA) i jemu poświęcono przede wszystkim uwagę.

Warto, wydaje mi się, omówić pokrótce jego budowę i to, co wiemy o jego roli, ponieważ ostatnie odkrycia dotyczące tych kwestii otworzyły nowy okres w biologii.

DNA występuje w każdej żywej komórce, ściślej mówiąc w jej jądrze, przy czym w komórkach rozrodczych zawartość DNA jest o połowę mniejsza niż w pozostałych komórkach ciała. W ten sposób w wyniku połączenia komórek rozrodczych — jaja i plemnika — odzyskiwana jest tzw. diploidalna ilość DNA w przeciwieństwie do pojedynczej, albo haploidalnej porcji mieszczącej się w gametach. Okazało się, że drobiny DNA stanowią wydłużone cząsteczki chemiczne o dużej masie, zbudowane z czterech podstawowych elementów zwanych nukleotydami, które w wielu powtórzeniach tworzą właśnie długie łańcuchy DNA. Elementy te oznacza się zwykle literami A, G, C i T (od adenina, guanina, cytozyna, tymina). Próbki DNA wyodrębnione z różnych organizmów cechuje różna zawartość procentowa poszczególnych elementów, występuje jednakże ciekawa prawidłowość, mianowicie ilość składnika A równa się ilości składnika T, podobnie ma się z ilościami składników C i G. Sugeruje to, że elementy te tworzą jakieś pary. Sprawa wyjaśniła się ostatecznie, gdy dwaj badacze angielscy Watson i Crick, opierając się na analizie roentgenograficznej DNA zbudowali w 1953 roku model tej substancji, który znakomicie tłumaczy wszystkie jej własności wymagane od nosiciela informacji genetycznej. Model ów zgadzał się również z wynikami analizy chemicznej. Cząsteczka DNA składa się z dwóch ułożonych równolegle do siebie nici zbudowanych z połączonych ze sobą nukleotydów, przy czym cały układ jest jeszcze zwinięty na kształt kręconych schodów. Poza tym układ nukleodytów jest taki, że nukleodytowi A w jednym łańcuchu odpowiada zawsze nukleotyd T w łańcuchu sąsiednim tak, że tworzą one pary, co już wynikało z analizy chemicznej. Podobnie ma się sprawa z nukleotydami G i C. W największym uproszczeniu więc moglibyśmy wzór cząsteczek DNA, a właściwie jej fragmentu, zapisać następująco:


—A—A—G—C—G—G—T—A—G—T—
—T—T—C—G—C—C—A—T—C—A—

Oczywiście podana kolejność jest przykładowa. Jak widać z zapisu A i T oraz G i C tworzą pary. Nie ma żadnych ograniczeń co do tego, ile razy dana para może się powtórzyć w olbrzymiej cząsteczce DNA. Najprawdopodobniej każdy organizm ma charakterystyczną dla siebie liczbę obu par w DNA swoich komórek i charakterystyczny ich układ. W ten sposób wyjaśnia się, jak jedna w zasadzie substancja może być nosicielem informacji genetycznej u takiej rozmaitości organizmów.

W jaki sposób zapewniona jest ciągłość przekazywania jej informacji z pokolenia na pokolenie, czyli w jaki sposób odtwarza się charakterystyczny dla danego gatunku układ nukleotydów w jego DNA? Wiele faktów wskazuje, że mechanizm zjawiska polega na tym, iż obie nici w cząsteczce DNA oddzielają się od siebie i każda z nich dobudowuje sobie nową nić z zachowaniem zasady, że powstają tylko pary A—T i G—C. Łatwo zauważyć, że w wyniku opisanego procesu tworzą się dwie nowe cząsteczki DNA identyczne z wyjściową. Zjawisko takie zachodzi przy każdym podziale komórkowym, dzięki czemu przekazywana jest komórkom potomnym niezmieniona informacja genetyczna.

Czy DNA jest jedynym nosicielem informacji dziedzicznej? W tej chwili można odpowiedzieć, że pewnie nie jest jedynym w tym sensie, że część informacji u niektórych organizmów może być przekazywana przez jakieś czynniki cytoplazmatyczne nie będące kwasem desoksyribonukleinowym. Niemniej udowodniono w pięknych doświadczeniach z bakteriami, że samo DNA bez żadnych dodatków może przenosić informację genetyczną. Załóżmy, że mamy szczep bakterii odporny na penicylinę. Wyodrębniamy z tego szczepu stosując odpowiednie metody chemiczne DNA i starannie go oczyszczamy. Po oczyszczeniu dodajemy go do pożywki, w której rosną bakterie wrażliwe na penicylinę. Okazuje się, że po kilku lub kilkudziesięciu minutach część tych bakterii staje się odporna na penicylinę, przy czym cecha ta utrzymuje się już stale w ich potomstwie. Świadczy to, że DNA szczepu odpornego, które dodaliśmy do pożywki, wniknęło do bakterii wrażliwych, przez co zyskały one cechę odporności na penicylinę.

Przypuszcza się, że większość trwałych, tzn. dziedzicznych zmian organizmu, czyli mutacji, powstaje na skutek zmian w budowie DNA. Dokonują się one przez podstawienie jednej pary nukleotydów na miejsce drugiej, przez wpadnięcie jakiejś pary, lub wreszcie przez dodanie nowej. Przykładów mutacji dostarcza obficie życie. Na przykład platynowy lis jest rezultatem mutacji polegającej na tym, że nastąpiła jakaś zmiana w jednym z genów warunkujących dotychczas srebrzyste zabarwienie sierści. Mutacje powstają samo-

rzutnie u wszystkich organizmów, można jednak znacznie zwiększyć częstość ich pojawiania się przy pomocy wielu środków. Jednym z najsilniejszych jest promieniowanie jonizujące i ono stanowi właśnie główne niebezpieczeństwo wybuchów jądrowych. W pracowniach naukowych, gdzie dąży się specjalnie do wywoływania u badanych organizmów różnego typu mutacji, aby otrzymać materiał do badań mechanizmów dziedziczenia, przekonano się, że mutagennie działa szereg substancji chemicznych. Należą do nich między innymi związki o silnie utleniających własnościach. Podobnie mutagenami są tzw. analogi substancji wchodzących w skład DNA, czyli związki, które są do tych substancji na tyle podobne, że mogą być na ich miejsce wbudowywane do DNA, jednakże nie spełniają roli biologicznej składników oryginalnych.

Powtarzałem już wielokrotnie, że DNA przenosi informację genetyczną. Nasuwa się z kolei pytanie, czego konkretnie ta informacja dotyczy, bo samo stwierdzenie, że określa ona cechy organizmu, nic nam jeszcze nie mówi. Jak wskazują niewątpliwie wyniki badań biochemicznych, wszystkie czynności organizmu, cały jego metabolizm warunkowany jest dużą rodziną wielocząstkowych związków chemicznych zwanych białkami. Istnieje duża analogia pomiędzy budową DNA i białek. Te ostatnie zbudowane są z połączonych w łańcuchy elementów zwanych aminokwasami, z tym, że jest ich dwadzieścia rodzajów, a nie cztery jak w DNA. Ilość możliwych kombinacji aminokwasów w złożonych z nich długich łańcuchach białkowych jest liczbą astronomiczną. Dzięki temu właśnie istnieje w przyrodzie tak wielka różnorodność białek, a co za tym idzie, różnorodność organizmów. Nic więc prostszego, jak przyjąć, że informacja zawarta w DNA dotyczy właśnie budowy białek. Jeśli tak jest istotnie, to należałoby się spodziewać, że wszelkie zmiany w materiale dziedzicznym odbijają się w zmianach w budowie białek. Z tego punktu widzenia przebadano dotąd stosunkowo niewiele przypadków, ponieważ wiąże się to z niezwykle żmudnymi pracami analitycznymi. We wszystkich przypadkach stwierdzono jednak, że mutacja rzeczywiście wyraziła się zmianą w budowie białka.

U ludzi występuje schorzenie zwane anemią sierpowatą, które jest spowodowane mutacją jednego genu. U osób dotkniętych tą chorobą czerwone ciałka krwi przyjmują kształt sierpowaty przy niskim ciśnieniu parcjalnym tlenu, a poza tym są one nietrwałe, co powoduje stany anemiczne. Jak się okazało, cała anomalia morfologiczno-fizjologiczna spowodowana jest zamianą jednego tylko aminokwasu spośród kilkuset w białku hemoglobiny na inny. Mia-

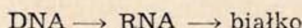
nowicie, w tym miejscu, gdzie u zdrowych ludzi występuje kwas glutaminowy, u chorych pojawia się inny aminokwas — walina.

Informacja o budowie białek nie jest bezpośrednio przekazywana z DNA na białka. Istnieje tu pośrednik, którym jest kwas rybonukleinowy (RNA). Różni się od DNA tym, że występuje w formie jednoniciowej i zamiast tyminy pojawia się w nim inna substancja — uracyl; składnikiem cukrowym w tym kwasie jest riboza, a nie dezoksy-riboza jak w DNA. Budowę RNA można zapisać symbolicznie:



—A—A—U—C—A—U—C—C—A— itd.

Uwzględniając rolę RNA możemy proces przekazywania informacji genetycznej w komórce wyrazić następująco:



DNA ⟶ RNA ⟶ białko

W komórkach występuje kilka frakcji RNA różniących się masą cząsteczkową, lokalizacją w komórce oraz kilkoma jeszcze własnościami fizyko-chemicznymi. Najliczniejszą frakcję stanowi RNA zawarte w małych organellach komórkowych zwanych ribosomami, które są ośrodkami syntezy białek. Przez długi czas sądzono, że ta właśnie frakcja RNA jest pośrednikiem w przekazywaniu informacji genetycznej z DNA na białko. Dopiero w 1961 roku Brenner Monod i Wollman wykazali, że rolę tego pośrednika spełnia specjalny typ RNA, który wytwarzany jest pod kontrolą DNA, a następnie łączy się z ribosomami i służy jako matryca, na której przebiega synteza białka. Badacze ci nazwali ten typ RNA — *messenger* RNA, co dosłownie tłumaczy się „posłańcowe" RNA. Dla każdego typu białka istnieje określony *messenger* RNA, który determinuje jego syntezę w ribosomie, sam ribosom zaś nie jest specyficzny względem danego białka. *Messenger* RNA ulega w komórce szybkiemu rozkładowi i ciągle syntetyzowane są nowe jego cząsteczki, w zależności od określonych genów, które są niczym innym jak właśnie fragmentami DNA.

Rola kwasu dezoksyribonukleinowego nie kończy się więc z chwilą połączenia jaja z plemnikiem — z chwilą powstania zygoty. Informacja w nim zawarta realizuje się stale we wszystkich niemal komórkach organizmu, w których, jak wszystko na to wskazuje, nieprzerwanie syntetyzowane są białka. Nic nas nie upoważnia do sądzenia, że mutacje mogą powstawać tylko w DNA komórek płciowych. Jest zupełnie prawdopodobne, że powstają one także w innych typach komórek, być może wchodzących już w skład wyspecjalizowanych morfologicznie i czynnościowo tkanek. Prawie na pewno szereg chorób jest skutkiem tego rodzaju mutacji.

Przy omawianiu tego zagadnienia wyłania się pytanie, jak się to dzieje, że komórki jednego organizmu mające w zasadzie identyczną informację genetyczną — taką jaką miało zapłodnione jajo — tak znacznie różnią się od siebie, tak rozmaite pełnią funkcję. Otóż trzeba od razu stwierdzić, że dysponujemy dotąd nader znikomymi danymi dla dania odpowiedzi na podobne pytanie. Wiadomo obecnie, że u mikroorganizmów istnieją specyficzne geny, tzw. regulatory, które warunkują działalność kilku czy kilkunastu innych genów. Mechanizm tej kontroli jest już skomplikowany u bakterii, na co wskazują znakomicie przeprowadzone badania Jacoba, Monoda i kilku jeszcze badaczy. Niewątpliwie u wyższych organizmów stopień komplikacji znacznie wzrasta. Jest sprawą przyszłości wyjaśnienie mechanizmów różnicowania się tkanek i organów w czasie rozwoju osobnika a także mechanizmów wewnętrznej kontroli procesów życiowych organizmu.

Wróćmy jeszcze do problemu zależności budowy białek od DNA z innego trochę punktu widzenia. Aby DNA mogło spełniać swoją rolę, musi mieć zaszyfrowaną w układzie nukleotydów informację o poszczególnych aminokwasach. Nukleotydów jest tylko cztery rodzaje, aminokwasów natomiast dwadzieścia, stąd konieczność przełożenia czteroliterowego szyfru DNA na dwudziestoliterowy alfabet białek. Aby każdy aminokwas miał specyficzny dla siebie znak w szyfrze, to znak taki musiałby się składać co najmniej z trzech nukleotydów, np. ATT, GCA, przy układzie dwójkowym z czterech elementów można ułożyć tylko 16 różnych par. Jeśli przyjmiemy system trójkowy, to istnieje możliwość otrzymania 64 różnych trójek, co, jak widzimy, jest znowu ilością za dużą. Czy więc wszystkie możliwe „trójki" są w przyrodzie realizowane? Czy takie same trójki szyfrują określony aminokwas u różnych organizmów? Czy szyfr trójkowy jest uniwersalny? Są to najbardziej chyba pasjonujące zagadnienia dla współczesnej genetyki i nie tylko genetyki. Zagadnieniem szyfru zajęli się już matematycy, może ze względu na cybernetyczne aspekty tej sprawy. Biochemicy i biofizycy poszukują metod badania ułożenia nukleotydów wzdłuż nici DNA i starają się odpowiedzieć na pytanie: jakie trójki w rzeczywistości odpowiadają poszczególnym aminokwasom. Prace nad tym zagadnieniem są już daleko zaawansowane.

Posługując się ekstraktami komórek bakteryjnych jako „maszynerią syntetyzującą", najpierw Nierenberg, potem Ochoa i jego współpracownicy otrzymali RNA, w którym znali procentową zawartość poszczególnych nukleotydów i mogli określić, jakie rodzaje „trójek" mogą w nim wystąpić z daną częstością. Używając tego RNA jako *messenger* przeprowadzili syntezę białka. Porównanie składu aminokwasowego tego białka ze składem nukleotydowym

użytego RNA pozwoliło im ustalić, jakie trójki nukleotydów stanowiły kod dla poszczególnych aminokwasów. Te doświadczenia miały jeszcze charakter modelowy i na ich podstawie nie można mówić z całą pewnością, jakie trójki nukleotydów kodują poszczególne aminokwasy w nienaruszonych komórkach. Poza tym dane te dotyczyły RNA, a nie DNA. Najważniejsze jest znaleźć „wyrazy" kodu w DNA. Rozwiązanie tego zagadnienia będzie równoznaczne z odczytaniem szyfru. Jest rzeczą niezmiernie ciekawą, czy okaże się on uniwersalny, tzn. czy dany aminokwas jest znaczony tym samym znakiem w DNA wirusa i człowieka. Rozwiązanie tej zagadki rzutować będzie silnie na teorie ewolucji, pozwoli lepiej pojmować podobieństwa i różnice występujące w świecie ożywionym. Osiągnięcie to będzie mieć także olbrzymie znaczenie praktyczne. Są badacze, którzy już w tej chwili zaczynają mówić o czymś, co by można było nazwać terapią kwasów nukleinowych. Odczytanie bowiem szyfru genetycznego mogłoby pozwolić na sztuczne wytwarzanie kwasów nukleinowych w oparciu o ich naturalne modele, podobnie jak się obecnie produkuje chemicznie witaminę C. Taki sztucznie otrzymany kwas miałby przejmować rolę kwasu „uszkodzonego" w drodze jakiejś mutacji. Ogólniej mówiąc uzyskałoby się nowy, potężny środek wpływania na biologiczne właściwości organizmów, otworzyłaby się droga do tzw. kierowanej zmienności organizmów, o czym marzą biologowie.

W tej chwili to jeszcze fantazja, ale należy pamiętać, że dwudziesty wiek urzeczywistnił wiele już projektów, które z punktu widzenia stuleci jeszcze całkiem niedawno były fantazją. Nie wiadomo, jak szybki postęp nastąpi w tej dziedzinie, dlatego dobrze, że już się o tych zagadnieniach mówi nie tylko wśród fachowców. Ostatnie dziesięciolecie pozwoliło na badanie i interpretowanie tak złożonego zjawiska jak dziedziczenie na poziomie cząsteczek chemicznych. Badanie kwasów nukleinowych i ich roli doprowadziło do powstania nowej gałęzi nauki — biologii molekularnej (inaczej cząstkowej). Już teraz jest rzeczą niewątpliwą, że dziedzina ta będzie kolosalnie rzutować na całość przyszłej biologii, stąd jak najszersze zapoznawanie się z tymi zagadnieniami w chwili obecnej pozwoli lepiej rozumieć biologię w przyszłości i zabezpieczy przed coraz dalszą separacją specjalistów w tej dziedzinie od osób innej specjalności. Chodzi przy tym nie tylko o samą wiedzę dla wiedzy. Im bardziej poznajemy życie w jego różnych przejawach i formach, tym skuteczniej możemy interweniować w jego procesy, a to z kolei wiąże się z coraz większą odpowiedzialnością, zwłaszcza, gdy w grę wchodzi życie ludzkie.

Andrzej Paszewski

FRANCISZKA GRYFICKA

ROZWÓJ ORGANIZMU
W ŚWIETLE NIEKTÓRYCH ZAGADNIEŃ WSPÓŁCZESNEJ EMBRIOLOGII

EMBRIOLOGIA jest działem stosunkowo młodym wśród nauk biologicznych, jej początek datuje się od połowy XIX w., kiedy to Schwann i Schleiden (1837) odkryli istnienie komórki zwierzęcej. Pierwsze badania embriologiczne były czysto opisowymi, opisywano rozwój różnych zwierząt. Następnie zaczęto je pod tym względem porównywać ze sobą, stąd rozwinęła się embriologia porównawcza. Dała ona możność Haecklowi sformułowania jego prawa biogenetycznego, mówiącego, że rozwój osobniczy jest potwórzeniem rozwoju rodowego, jest odbiciem ewolucji danego gatunku. W następnym etapie zaczęto się zastanawiać nad mechanizmem i przyczyną rozwoju, wynikiem czego było powstanie na początku XX w. nowego działu embriologii, opartego na eksperymencie, zwanego mechaniką rozwoju lub embriologią doświadczalną. W latach dwudziestych i trzydziestych rozwinęły się takie nowe działy jak embriologia fizjologiczna, chemiczna, genetyka rozwoju.

W niniejszym artykule przedstawię pewne wybrane zagadnienia z zakresu embriologii ogólnej, które zazębiają się o wszystkie wspomniane tu jej działy.

Rozwój zarodkowy każdego organizmu zwierzęcego prowadzi do wytworzenia osobnika o takiej samej budowie i takim samym wyglądzie jak organizmy rodziców i rozpoczyna się od jednej pozornie prostej komórki — zapłodnionego jaja. Zapłodnione jajo różni się zasadniczo budową i wyglądem od dorosłego osobnika, ma jednak wszystkie możliwości jego wytworzenia. Ma jakby informacje, jak ma się rozwijać, aby osiągnąć końcową formę zgodną z planem budowy danego gatunku. Taka informacja rozwojowa jest podana zygocie w specjalnej formie, jest zaszyfrowana. Jest ona zaszyfrowana zarówno w jądrze komórkowym jak i w cytoplazmie. Informacja genetyczna o cechach dziedzicznych jest zaszyfrowana w jądrze — w genach ułożonych w chromosomach, które w połowie pochodzą od ojca a w połowie od matki. Jednak główne

informacje o przebiegu i kierunku rozwoju zarodka zaszyfrowane są w cytoplazmie jaja. Są one zapisane w formie specjalnego i charakterystycznego dla danego gatunku zwierząt rozmieszczenia różnych substancji.

Badania nad jajami zwierząt wykazały, że w dojrzałym jaju substancje takie jak żółtko, barwnik, a więc już nawet te, które można zobaczyć gołym okiem od zewnątrz jaja, oraz wiele innych składników komórki rozmieszczone są w charakterystyczny sposób. W jajach żaby, jak już wspominano, żółtko znajduje się w jednej półkuli, w półkuli wegetatywnej. Jest ono rozmieszczone w ten sposób, że najbardziej zagęszczone jest przy biegunie wegetatywnym i stopniowo w kierunku bieguna animalnego gęstość jego maleje. To stopniowe zagęszczanie się żółtka od jednego bieguna w kierunku drugiego nazywa się g r a d i e n t e m. Podobny gradient lecz w kierunku odwrotnym od bieguna animalnego ku wegetatywnemu wykazuje rozmieszczenie kwasu rybonukleinowego. Przez bieguny jaja można przeprowadzić kilka płaszczyzn symetrii, które odpowiadają późniejszym płaszczyznom symetrii ciała dorosłego osobnika. U płazów można w jaju wyróżnić przyszłą część grzbietową i brzuszną, oraz części boczne. Na przyszłej stronie grzbietowej w zapłodnionym jaju zaznacza się szara, pozbawiona barwnika przestrzeń. Sposób rozmieszczenia składników w cytoplazmie wpływa na dalszy rozwój zarodka. Jeżeli jajo zapłodnione podda się wirowaniu, to następuje w nim przemieszczenie się składników, układają się one wtedy według swego ciężaru właściwego, lżejsze podobnie jak śmietanka wypływają na biegun dośrodkowy. Takie wirowane jaja rozwijają się nienormalnie.

Rozmieszczenie składników w cytoplazmie jaja nierównomierne, ale planowe, pociąga za sobą to, że składniki te wchodzą w różnej ilości lub nie wchodzą wcale do powstających przez podział jaja komórek, tzw. b l a s t o m e r ó w. Skutkiem tego blastomery różnią się między sobą składem i dalszymi możliwościami rozwojowymi. Różnice między blastomerami mogą się zaznaczać już po pierwszym podziale zygoty. Najczęściej jednak zróżnicowanie między blastomerami następuje później. Wtedy pierwsze blastomery są sobie równe, mają jednakowe możliwości rozwojowe. Z każdego z nich może rozwinąć się cały nowy zarodek, jeżeli w jakiś sposób oddzieli się je od siebie. Starsze blastomery nie są sobie równe pod względem swoich dalszych możliwości rozwojowych, są potencjalnie różne. Różnice te zaznaczają się tylko w składzie ich cytoplazmy, jądra komórkowe bowiem blastomerów mają zawsze takie same możliwości rozwojowe. Przeszczepienie jąder komórkowych z jednych blastomerów do drugich

lub nawet z jednego zarodka do drugiego nie powoduje zaburzeń w prawidłowym przebiegu rozwoju. Różnice pomiędzy blastomerami płazów występują przede wszystkim w zawartości żółtka, kwasu rybonukleinowego i enzymów. Wielu jednak różnic potencjalnych między blastomerami nie można uchwycić dostępnymi nam metodami. Celem prześledzenia kolejnego losu poszczególnych blastomerów stosuje się często metodę znaczenia poszczególnych blastomerów. Metoda ta polega na barwieniu poszczególnych blastomerów barwnikami przeżyciowymi, tj. takimi, które barwią cytoplazmę komórki i nie powodują jej śmierci ani nie hamują jej normalnych procesów życiowych. Metoda ta jest niezwykle precyzyjna, maleńkie kawałki agaru odpowiednio zabarwionego przykłada się do danej komórki, barwnik drogą dyfuzji przechodzi do komórki. Następnie wszystkie komórki pochodzące z podziału tej komórki (a więc jej „dzieci", „wnuki", „prawnuki" itp.) są dalej tak zabarwione jak ona. Śledząc los kolorowych komórek wyznaczono u bardzo młodych zarodków „mapy" przyszłych narządów. Pierwszą taką mapę wyznaczono dla zarodków płazów.

Różnice pomiędzy blastomerami potwierdziły także badania doświadczalne. Jeżeli zarodek żaby w stadium 8-miu blastomerów przewiąże się cieniutkim włosem, tak że oddzieli się część animalną od wegetatywnej, to każda z tych części będzie rozwijać się nienormalnie. Duże komórki bieguna wegetatywnego rozwijają się w twory pozbawione zupełnie systemu nerwowego. Z bieguna animalnego rozwijają się zarodki o nienormalnym szczątkowym przewodzie pokarmowym.

Ciekawe w tym zakresie są doświadczenia młodego zoologa warszawskiego, dra K. Tarkowskiego, które stały się w pewnym sensie sensacją świata biologii. Do niedawna doświadczenia embriologiczne przeprowadzano na zwierzętach, których rozwój zarodkowy odbywa się poza organizmem matki, jak na płazach, ptakach, jeżowcach, pierścienicach, mięczakach itp. Od niedawna rozpoczęto doświadczenia na ssakach, co związane jest z bardzo dużymi trudnościami technicznymi ze względu na to, że zarodki ssaków cały swój rozwój przechodzą wewnątrz organizmu matki. Dr Tarkowski jest jednym z pionierów tych doświadczeń. Wyizolował on drogą operacyjną zapłodnione jaja myszy z jajowodu w stadium 2—16 blastomerów, a następnie niszczył przez zgniecenie lub wypalanie jeden lub więcej blastomerów. Zarodki takie po jednym wszczepiał do macicy innych dziewiczych myszek, u których przy pomocy hormonów wywołana była sztuczna ciąża. Doświadczenia jego wykazały, że do stadium 8-miu blastomerów wszystkie blastomery są potencjalnie jednakowe. Zniszczenie któregokolwiek z nich nie powoduje zaburzeń w dalszym rozwoju.

Natomiast w stadium 16-tu blastomerów są one potencjalnie zróżnicowane i zniszczenie jednego z nich pociąga za sobą rozwój zarodka z wyraźnymi zaburzeniami i wadami rozwojowymi. Ostatnie doświadczenia Tarkowskiego są jeszcze ciekawsze. Dwa izolowane zarodki myszy wprowadzał bardzo cienką pipetką szklanną do kropli płynu fizjologicznego, zawieszonej w płynnej parafinie, a następnie jeszcze cieńszą pipetką odciągał część tego płynu z kropli, zmniejszał w ten sposób jej objętość do tego stopnia, że obydwa zarodki były w niej silnie ściśnięte. Tak ściśnięte zarodki przetrzymywał w temperaturze 37° C przez 24 do 48 godzin, po czym wszczepiał je do macicy dziewiczej myszki, jak w poprzednich doświadczeniach. Jeżeli do doświadczeń brał zarodki do stadium 8-miu blastomerów, zarodki sklejały się w jeden i w macicy rozwijała się jedna myszka. Wiele zarodków zamierało w czasie rozwoju, lecz dwadzieścia kilka urodziło się żywych, z czego jednak wiele zdechło zaraz po urodzeniu. Między innymi urodził się samiec nieco większy niż normalnie, który rozwijał się prawidłowo, doszedł do dojrzałości płciowej i okazał się płodnym. Aby upewnić się, czy rzeczywiście ma do czynienia z tzw. chimerami, a więc osobnikami powstałymi z 2-ch odrębnych zarodków, używał do tych doświadczeń zarodków dwóch różnych ras myszy: jednej białej z czerwonymi oczami i drugiej czarnej z pigmentowanymi oczami. Normalna krzyżówka tych dwóch ras daje potomstwo szare. Samiec, o którym tu mowa, był szary — taki sam jak pierwsze pokolenie z normalnej krzyżówki. Kilka chimer było hermafrodytami, po jednej stronie ciała miały wykształcony jajnik, a po drugiej jądro.

Te ciekawe doświadczenia wykazały jeszcze raz, że do stadium 8-miu blastomerów wszystkie blastomery są u myszy jednakowe i mają jednakowe możliwości rozwojowe. Już zarodki 12-to blastomerowe nie ulegały sklejeniu.

W dalszym rozwoju zarodka tworzenie się narządów pierwotnych z listków zarodkowych jest stopniowe i planowe. Komórki listków zarodkowych stają się coraz bardziej wyspecjalizowane, różnicują się, równocześnie zmniejszają się ich możliwości rozwojowe, coraz ściślej wyznaczony zostaje kierunek ich przemian. Komórki różnicują się, grupują w tkanki, a następnie w narządy. Okazało się, że w rozwoju zarodka wyodrębniają się pewne okolice, pewne centra zwane organizatorami, które kierują tym różnicowaniem. Takim centrum kierującym rozwojem narządów pierwotnych u płazów jest warga grzbietowa pierwotnego otworu ustnego. Jeżeli do młodego zarodka żaby wszczepi się w którym-

kolwiek miejscu wargę grzbietową z drugiego zarodka, to ta druga wszczepiona warga grzbietowa spowoduje, że obok normalnego systemu nerwowego będzie się rozwijać drugi system nerwowy lub też powstanie podwójny zarodek. Zaczęto badać, jaki jest mechanizm działania organizatorów. Okazało się, że podobnie jek warga grzbietowa działa szereg innych tkanek, nawet martwych oraz szereg substancji chemicznych. Wpływ jakiegoś czynnika wywołujący powstawanie nowego dodatkowego zarodka czy określonego narządu nazwano *indukcją embriologiczną*, a czynnik nazwano *induktorem*. Aby indukcja mogła mieć miejsce, muszą być odpowiednio wrażliwe komórki na działanie induktora, muszą być one kompetentne, muszą mieć po prostu zdolność odbioru tej indukcji. Im zarodek jest mniej zróżnicowany, tym kompetencja komórek zarodkowych jest większa. Im później w czasie rozwoju wszczepiona jest warga grzbietowa, tym mniej może indukować, indukuje wtedy nie cały wtórny zarodek, lecz tylko system nerwowy lub jakaś jego część.

Jaki jest mechanizm indukcji, w tej chwili właściwie nie wiadomo. Prawdopodobnie indukcja odbywa się przez wydzielanie pewnych substancji przez komórki organizatora, które powodują przekształcanie się komórek pozostających z nim w bezpośrednim kontakcie. Potwierdzają to badania z pierwiastkami radioaktywnymi. Hodowano zarodki żab w środowisku zawierającym fosfor radioaktywny P^{32}. Fosfor ten wbudowywał się w różne składniki komórek zarodka. Z zarodka takiego wycinano wargę grzbietową i wszczepiano ją do zarodka hodowanego w normalnych warunkach. Warga grzbietowa indukowała powstawanie wtórnego zarodka, w którego komórkach wykazano obecność radioaktywnego fosforu, nie było go natomiast w komórkach normalnego zarodka. Jakie to są substancje, które wydziela warga grzbietowa, a które przechodzą do innych komórek, jeszcze dokładnie nie wiadomo. Jak już zaznaczano, rozwój i wyodrębnianie się narządów u za-
logiczną, a czynnik nazwano *induktorem*. Aby indukcja
pierwotna, indukcja wargi grzbietowej powoduje powstawanie struny grzbietowej i cewki nerwowej. Indukcje wtórne czy drugorzędne są to indukcje, na skutek których z zawiązków systemów różnicują się poszczególne narządy. Klasycznie cytowanym przykładem indukcji wtórnej jest indukowanie tworzenia się soczewki oka przez pęcherzyk oczny mózgu. Soczewka oka rozwija się z naskórka, wtedy gdy oddzielający się od zawiązka mózgu pęcherzyk oczny, stanowiący zawiązek siatkówki oka, zetknie się bezpośrednio ze skórą. Jeżeli pęcherzyk oczny wytnie się i wszczepi bezpośrednio pod naskórek zarodka, można w dowolnym miejscu

indukować powstanie soczewki oka. Przykładów indukcji wtórnej można podać bardzo dużo.

Rozwój zarodka, jak to bardzo ogólnie tu przedstawiono, nie jest tylko wzrostem i mnożeniem się komórek, lecz jest procesem bardzo skomplikowanym. Jest procesem tak złożonym i nasuwa obserwatorowi tak dużo problemów, że niesposób ich nawet wymienić w tak krótkim omówieniu. W miarę postępu metod badawczych coraz więcej notuje się obserwacji poszczególnych elementów i etapów tego procesu, jednak pozwala to ciągle jeszcze na częściowe tylko wyjaśnienie mechanizmu rozwoju. Coraz lepsze i precyzyjniejsze metody badań rozszerzają znacznie nasze możliwości badawcze, stawiają embriologa równocześnie przed nowymi niewiadomymi, przed nowymi problemami i niewiele go zbliżają do wyjaśnienia wielkiej zagadki istoty życia.

Franciszka Gryficka

JOANNA KLECZEŃSKA

SELEKCJA BIOLOGICZNA A SZANSE CZŁOWIEKA

1

DLA MOICH znajomych, nie-biologów, prawo w zastosowaniu do przyrody nieożywionej ma skonkretyzowaną postać. Prawo ciążenia, prawo zachowania masy, prawa reakcji chemicznych można zapisać określoną formułą czy wprowadzić w postaci budzącego zaufanie wzoru. Działalność owych praw da się zauważyć w życiu codziennym, że wspomnę o wozach komunikacji miejskiej, kiedy dzięki hamującemu z fantazją kierowcy walimy się do przodu, czy o pseudo-groteskowej sytuacji, kiedy delikwentowi spada na głowę cegła. W każdym przypadku nasz obserwator (jeśli tylko nie jest zbyt poszkodowany) rozumie, co się stało, może sobie dany fakt tłumaczyć, względnie go przewidzieć.

Wydaje mi się, że w świecie roślin i zwierząt moi rozmówcy mogliby znaleźć tego rodzaju konkret jedynie na poziomie badań biofizycznych czy biochemicznych, nazywając rzecz precyzyjniej: na poziomie reakcji raczej niż organizacji. Tam bowiem, gdzie mamy do czynienia z żywym organizmem czy grupą organizmów, zaczynają obowiązywać inne prawa, prawa biologiczne o specyficznym charakterze i enigmatycznym częstokroć dla postronnych widzów kierunku działania. Nie wiem, o ile przeciętnie zorientowany człowiek zdaje sobie sprawę z zależności typu: prawa reakcji — prawa organizacji. Mówiąc prościej, o ile jest dla niego oczywiste, że prawa biologiczne tworzą się na podłożu praw fizyczno-chemicznych i matematycznych. A przecież każdy żywy przypadek, zwierzę czy roślina, rozpatrywany przez rasowego chemika byłby dynamicznym układem odbywających się nieustannie reakcji syntezy i rozpadu. Matematyk dostrzegłby w nim nieskończenie wiele prawidłowości dających się wyrazić liczbowo, inżynier zachwyciłby się logiką konstrukcji przestrzennych, a fizyk mógłby znaleźć kopalnię problemów, że przytoczę takie zjawiska jak prądy elektryczne, luminescencję, ultradźwięki, itd. Dla żadnego z owych badaczy wymienione zjawiska nie byłyby czymś nadzwyczajnym, bowiem rzeczywiście w istocie

swojej nie różnią się od zjawisk zachodzących w świecie nieożywionym. Całość ich jednak składa się na nową jakość, stanowiącą podstawową jednostkę żywą, którą nazywamy organizmem. Jednostkę tę charakteryzują prawidłowości nie mające odpowiednika w przyrodzie martwej. Taką właśnie jakością i takimi prawidłowościami interesuje się biolog. Specyfika praw biologicznych polega na tym, że działają one w bardzo wielkim układzie o charakterze cybernetycznym, w którym istnieje olbrzymia ilość połączeń. Zapis jakiejś prawidłowości biologicznej w postaci wzoru jest teoretycznie możliwy, ale rzeczywisty jego walor niewielki. Taki zapis nie wyczerpuje bowiem nigdy wszystkich możliwych wariantów zjawiska ani nie pozwala na dokładne określenie jego parametrów. Z tej też chyba przyczyny biologowie chętnie formułują owe prawidłowości w postaci zdań raczej niż esencjonalnych wzorów.

Nie wiem, powtarzam, o ile przeciętnie zorientowany człowiek zdaje sobie sprawę z zależności typu: prawa reakcji — prawa organizacji. Mówiąc prościej, o ile jest dla niego oczywiste, że prawa biologiczne tworzą się na podłożu praw fizyczno-chemicznych i matematycznych. Zagadnięty znienacka z prośbą o wymienienie znanych mu przykładów, poda: prawa dziedziczenia, walki o byt, prawo biogenetyczne, prawo selekcji naturalnej czy zmienności. Znane mu są więc zarówno te, które stosują się do żywego indywiduum (np. prawo biogenetyczne), jak i do grupy organizmów (selekcja, walka o byt). Dostrzega on także skutki działania praw biologicznych, jak np. podobieństwo dzieci do rodziców czy do dziadków, natomiast ich mechanizm jest co najmniej niejasny.

Dokonawszy wyboru wśród powszechnie znanych praw biologicznych uznaje selekcję naturalną jako szczególnie ciekawy przykład, zahaczający o problemy, które mogą zainteresować nie tylko biologa.

Teorię selekcji naturalnej sformułował w połowie ubiegłego stulecia Karol Darwin po przypadkowym zresztą zapoznaniu się z dziełem ekonomisty angielskiego Thomasa Malthusa. Połączywszy sugestie Malthusa z własnymi obserwacjami Darwin doszedł do wniosku, że każda grupa istot żywych bez względu na tempo procesów rozmnażania może po pewnym czasie osiągnąć stan liczebny przewyższający rezerwy pokarmowe środowiska, które zamieszkuje. Jak pisze Darwin, nawet tak wolno rozmnażające się zwierzę, jak słoń, może po upływie 750 lat wydać 19 milionów osobników przy jednej parze wyjściowej („zadałem sobie cokolwiek trudu, by to obliczyć"). Ogólna zagłada głodowa nie następuje jednak, gdyż w każdej generacji część potomstwa ginie i właśnie owa naturalna selekcja zapewnia utrzymanie właściwych proporcji pomiędzy liczebnością grupy organizmów a zasobami pokar-

mowymi. Śmierci, wywołanej przez choroby, głód, walki czy warunki klimatyczne, podlegają wszystkie te osobniki, które są „gorzej przystosowane", a więc słabsze, mniej odporne fizycznie, mniej sprawne. Zasada *survival of the fittest*, tj. „przeżycia najbardziej odpowiedniego" (wyrażenie H. Spencera), czy wg terminologii Darwina „doboru naturalnego" obowiązuje dla tej części gatunku, która w danej sytuacji posiada cechy „korzystne", zapewniające jej przewagę nad innymi osobnikami. [1] Jednakże dopiero utrwalenie owych cech „korzystnych", przekazanie ich potomstwu decyduje o tym, jaki będzie profil gatunku. Bezpośredni skutek selekcji jest doraźny i krótkotrwały.

Prawo doboru naturalnego i walki o byt umieścił Darwin u podstawy swoich rozważań i ogólnej koncepcji rozwoju świata organicznego, którą nazywamy teorią ewolucji. Bez względu na poprawki, jakie w miarę rozwoju nauki wprowadza się do poszczególnych rozdziałów owej teorii, a które wynikają także z innej niż XIX-wieczna postawy współczesnego biologa, teoria ewolucji była i pozostaje nadal jedyną wizją ogólnobiologiczną (tej samej rangi teorią może być teoria dziedziczenia, ale mieści się ona organicznie w teorii ewolucji).

Ze słów Darwina wiemy, że wizja ta wyłaniała się powoli, z tysięcznych obserwacji, doświadczeń, rozmów z hodowcami i studiów literatury. Przy przeglądaniu dzieła Darwina dwie rzeczy są uderzające dla czytelnika: pewność i zrozumienie przez autora doniosłości problemów, które porusza, a z drugiej strony niezwykła pokora wobec tego, co zobaczył i usłyszał. Owa pokora każe mu się dziwić i zastanawiać i, o paradoksie, nie traktować faktów biologicznych jako rzecz zwykłą, normalną, niewartą tego zdziwienia, Słowami: „niespodziewany", „skomplikowany", „zadziwiający", „uderzający" posługuje się bardzo często, kreując siebie tym samym nie tylko na scjentystę, porządkującego wiadomości, ale i na myśliciela. Uwaga na marginesie: podobna predyspozycja wydaje mi się miarą rangi naukowej. Słowa amerykańskiego poety Archibalda Mac Leisha: *We wonder, we don't know, we're asking* [2] wydają się tu bardzo trafne, podobnie jak rozważania Wiliama Beebe. [3] Słynny ów amerykański badacz głębin w jednym z roz-

---

[1] „... Muszę zaznaczyć, że używam wyrażenia walka o byt w obszernym i przenośnym znaczeniu, rozumiejąc pod niem zależność jednych istot od drugich, a także (co daleko jest ważniejsze) nie tylko życie osobników ale i pomyślny rozwój ich potomstwa" K. Darwin, *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego*, Warszawa 1884/5.

[2] Archibald MacLeish, poeta amerykański, ur. 1892. Z wiersza *Kraj wolnych* w zbiorze *Czas niepokoju*, *Antologia poezji angielskiej i amerykańskiej*, Nowy Jork 1958.

[3] Wiliam Beebe, *923 metry w głąb oceanu*, Warszawa, Trzaska, Evert i Michalski.

działów swej książki *923 metry w głąb oceanu*, opisującej pionierskie wyprawy batyskafem, prorokuje założenie w niedalekiej już przyszłości „Towarzystwa Ludzi Zdumionych Widokiem Dna Morskiego". Owo zdumienie czy zdziwienie kryje się chyba u podstaw każdej prawdziwej pracy badawczej i wydaje się, że zupełnie nie koliduje z tym, co nazywamy autorytetem i powagą naukową.

A autorytet Darwina był ogromny, może nie wśród ludzi mu współczesnych, ale na pewno wśród potomnych. W klimacie schyłku XIX wieku niektóre fragmenty teorii Darwina przyjęły się niezwykle prędko, jak też zbudowano na jej tle wersje o „nożu ogrodniczym" wojen i chorób regulujących wzrost populacji ludzkich, wykorzystywane niejednokrotnie w celach politycznych.

Badanie ogólnych prawidłowości tego świata nie należy do zadań łatwych. Bywa często, że od momentu sformułowania do momentu, kiedy można powiedzieć, że coś niecoś wiemy, co to sformułowanie oznacza, upływa wiele czasu.

80 lat, które upłynęły od chwili wydania dzieł Darwina, rzuciły sporo światła na mechanizm działania selekcji. Stało się to głównie dzięki badaniom trzech dyscyplin: ekologii, genetyki i paleontologii. Wydaje się, że tylko kompleksowe badania mogą biologom wyjaśnić stosunki panujące w świecie ożywionym. Można rzecz przyrównać do obrazu, który oglądany przy różnym oświetleniu i z rozmaitych pozycji wygląda zawsze nieco inaczej. Jednakże te różne oświetlenia zsumowane razem dają pełne światło, przy którym dopiero uwidacznia się właściwy walor dzieła.

Nie jestem przekonana czy w rozumieniu potocznym prawa odnoszące się do grupy organizmów nie działają trochę na zasadzie słonia w składzie porcelany (jeśli pod garniturami porcelany rozumieć owe nieszczęsne organizmy). Słoń jest w sklepie intruzem, uosobieniem fatalizmu i siły. Jedynym uzasadnieniem obecności słonia w tym rozumieniu jest konieczność ciągłego odnawiania i restaurowania porcelanowych kompletów, co powoduje, że nasz magazyn nie porasta pajęczyną, ale dysponuje wciąż świeżym i modnym asortymentem towaru. Tu zgodnie wymienia się jako przykład panoszące się na zasadzie przemocy i okrucieństwa prawa selekcji naturalnej i walki o byt. Pokusa rozszerzania tego, co nazywamy sprawiedliwością, na cały otaczający nas świat jest bardzo nęcąca. Nie można mieć żalu do cegły, która boleśnie rozbija głowę, ale można zżymać się słysząc o prawie pięści i siły obowiązującym w przyrodzie.

Wiadomo, że prawa obowiązujące w przyrodzie działają w określonym układzie przestrzenno-czasowym. Aby w peł-

ni zrozumieć działanie jakiegokolwiek prawa, badacz winien znać zakres czy teren, na którym ono obowiązuje. To zalecenie stosuje się i do praw biologicznych i w tym miejscu właśnie upatrywałabym przyczynę nieporozumień między biologami a nie-biologami. Jak wydaje się, podstawowy błąd tych ostatnich płynie stąd, że świat ożywiony jest dla nich mnogością gatunków roślin i zwierząt, a pojęcie organizacji odnoszą do indywiduum raczej a rzadko do grupy organizmów (prócz powszechnie znanych przykładów organizacji życia pszczół czy mrówek). Wracając do przykładu ze słoniem, postaram się wykazać, że słoń nie jest intruzem, ale wynika raczej jako zjawisko z takiej a nie innej organizacji sklepu.

Terenem, na którym działa prawo selekcji, jest grupa (względnie grupy) organizmów, zamieszkujących pewne środowisko i pozostających z tymże w określonych związkach. Grupę taką określa się terminem populacja.[4] Przypomina ona z jednej strony organizm, bo przejawia takie jego właściwości jak określoną strukturę, wzrost, rozwój, starzenie się, śmierć, dziedziczność, jakie znajdujemy u poszczególnych członków grupy. Z drugiej strony na poziomie żywego zespołu pojawiają się przymioty, właściwe tylko zespołowi.

Wróćmy do naszych poprzednich rozważań o prawach działających na poziomie reakcji i na poziomie organizacji. Termin ostatni okazuje się mało precyzyjny, gdyż pod pojęciem organizacja można rozumieć zarówno organizację pojedynczego osobnika jak i organizację grupy istot żywych. Umówmy się więc, że w stosunku do grupy będziemy używać terminu: o r g a n i z a c j a o r g a n i z a c j i. Organizacja zespołu jest nowym i nadrzędnym elementem w stosunku do organizacji idywiduum. Nie jest ona czymś odrębnym, ale wynika ze specyfiki organizmu, tak jak specyfika organizmu bazuje na działaniu określonych praw przyrody nieożywionej. Właściwości populacji stanowią: rozproszenie, gęstość, zdolności samoregulacyjne, śmiertelność (śmierć jest atrybutem organizmu, śmiertelność artybutem grupowym). Właściwości te są wymierzalne przy pomocy metod statystycznych.

Działanie prawa biologicznego na tak zlokalizowanym terenie można rozpatrywać w dwojaki sposób: 1) badając związki między osobnikami populacji (zarówno wewnątrz niej, jak i na zewnątrz) i 2) badając związki członków populacji ze środowiskiem.

W klasycznych poglądach związki międzyosobnicze są związ-

[4] „... Wyrazu populacja używamy na oznaczenie wszelkiego stowarzyszenia czy to jednogatunkowego, czy też mieszanego, bądź w laboratorium, bądź w przyrodzie, a stanowiącego układ ściśle oddziaływujący na siebie wzajemnie, który można badać i ująć z pewną ścisłością ilościową." W. C. A l l e e, *Zasady ekologii zwierząt*, Warszawa 1958, PWN, t. I.

kami opartymi na konflikcie, rezultatem którego jest bezpośrednia lub pośrednia walka. Współczesna ekologia [5] rozpatruje taki typ związków jako jeden z pośród paru możliwych, wymieniając obok związki oparte na współdziałaniu, współzawodnictwie czy tolerancji. Wydaje się, że związki oparte na konflikcie są na dłuższą metę niestałe i mało korzystne. Bezpośrednia walka na kły i pazury stanowi tylko niewielki ułamek wzajemnych powiązań u zwierząt i może mieć pewne znaczenie na codzień, na przykład podczas rywalizacji samców o samicę czy o przewodnictwo w stadzie, ale przypisywanie jej większego znaczenia mija się z prawdą.

Więź organizmu ze środowiskiem jest zagadnieniem o wiele szerszym. Zdanie: „każdy organizm jest przystosowany do swego środowiska" jest niewątpliwie zdaniem prawdziwym. Powszechne jednak rozumienie słowa „przystosowanie" nastręcza wiele nieporozumień. Nieporozumienia płyną być może stąd, że termin ów i wśród biologów nie jest jednoznaczny. Jeśli mówię, że organizm jest przystosowany do danego środowiska, a nie przystosowany do innego, rozumiem przez to, że jest on zdolny do życia w jednym a nie zdolny w drugim. Zdolny do życia, a więc posiadający taki zespół cech [6], który zapewnia urzeczywistnianie się organizmu bez zasadniczych sprzeczności z czynnikami środowiskowymi. Stąd określenia: „lepiej przystosowany" czy „gorzej przystosowany" w takim ujęciu nie mają same w sobie sensu, podobnie jak określenia „bardziej martwy" czy „mniej martwy". Przystosowanie się organizmu jest warunkiem *sine qua non*.

Drugi sposób interpretacji słowa „przystosowanie" odpowiada jego potocznemu rozumieniu, które opiera się na wartościowaniu czy porównywaniu rozpatrywanych właściwości w konkretnych, zwykle bardzo jednoznacznych sytuacjach. Na przykład: lepiej przystosowany do stressu życia dzisiejszego jest człowiek o mało pobudliwym i odpornym systemie nerwowym niż taki, który odznacza się układem zbyt wrażliwym. W tym rozumieniu używanie przymiotników „lepszy", „gorszy" jest usprawiedliwione. Wracając do przykładów z życia zwierząt: lepszym przystosowaniem odznaczają się ryby, u których rozwinęła się żyworodność, niż te, które

[5] „Ekologię można zdefiniować jako naukę o stosunkach wzajemnych między organizmami żywymi a ich środowiskiem zarówno fizycznym, jak i biotycznym, ze szczególnym uwzględnieniem stosunków między- i wewnątrzgatunkowych." W. C. Allee, *Zasadady ekologii zwierząt*, Warszawa 1958 r., PWN, t. I.

[6] Ów zespół cech jest uwarunkowany nie tylko spuścizną, którą otrzymuje organizm od rodziców w postaci zespołu cech dziedzicznych. Ostateczny charakter organizmu określają również czynniki środowiskowe, na działanie których młody osobnik jest zawsze narażony. Owe czynniki zwykle stosunkowo wcześnie obwarowują organizm szeregiem wpływów, wytyczając niejako uliczkę, którą będzie się on w dalszym ciągu swego życia posuwał. Potencja młodego organizmu zostaje więc ograniczona jego egzystencją.

pozostawiają swoje potomstwo na łaskę czy niełaskę przypadku (inna rzecz, że ostatnie rekompensują ewentualne straty zwiększoną płodnością, co też jest innym rodzajem przystosowania w danej sytuacji). Podkreślić jeszcze należy, że środowiska nie ujmuje się w sposób statyczny, raczej należy mówić o pewnym wachlarzu środowisk, z którymi spotyka się organizm w ciągu swojego życia. Nie istnieją bowiem środowiska, które nie podlegałyby ustawicznym zmianom. „Z punktu widzenia organizmu" jednak interesujące będą te zmiany, które wykraczają poza dopuszczalny obszar wahań i są w pewnym sensie dla niego anormalne. Mogą to być zmiany gwałtowne i skokowe, ale mogą odbywać się także łagodnie i stopniowo.

Powiązanie organizmu ze środowiskiem ma charakter układu cybernetycznego. Rozpatrując drogę środowisko-organizm można spostrzec, że każda większa czy mniejsza zmiana środowiska wywołuje mniej lub bardziej widoczną reakcję organizmu. Jest to jego odpowiedź na bodźce zewnętrzne. Odpowiedź owa może być różna. Czasami odbywa się na zasadzie *genetic diversification* (zróżnicowania genetycznego), to jest wtedy, kiedy gatunki czy populacje w odpowiedzi na bodźce zmieniających się środowisk reagują wytworzeniem różnych postaci [7] m. in. takich, które są zdolne do normalnego funkcjonowania. Jako przykład niechaj posłuży szczep bakterii, którego osobniki giną w większości po dodaniu do pożywki antybiotyku. Część z nich jednak przeżywa — są to bakterie odporne na działanie antybiotyku, które w normalnych warunkach nie mają szans na przeżycie. W przypadku nagłej zmiany środowiska (przez dodanie do pożywki np. streptomycyny) osobniki owe zyskują na znaczeniu i spośród tysięcy „normalnych" tylko one utrzymują się przy życiu. Ich „inność" została wywołana zmianą w dotychczasowym składzie genowym, czyli mutacją. Częstość pojawiania się mutantów jest niezwykle mała, ale mutanty właśnie stanowią „klapę bezpieczeństwa" dla gatunku. Droga *genetic diversification* znana jest w ewolucji od bakterii do człowieka włącznie.

Drugi typ odpowiedzi organizmów opiera się na zjawiskach związanych z rozmnażaniem płciowym. W wyniku przemieszania, czyli rekombinacji, cech dziedzicznych powstaje pewien wachlarz postaci różniących się między sobą sposobem reakcji w rozmaitych warunkach. W populacji może więc pojawić się pewna skala genotypów a wśród nich i takie, które na zmiany środowiska reagują w sposób plastyczny. Plastyczność taką, która polega na

---

[7] Postać organizmu, jego strukturę i funkcję określa się w genetyce jako „fenotyp". Postać ta uwarunkowana jest zespołem cech dziedzicznych czyli jego „genotypem".

różnych, ale zawsze pozytywnych odpowiedziach (jeśli pod negatywnymi rozumieć śmierć) organizmu na bodźce zewnętrzne, niechaj zilustruje reakcja skóry ludzkiej na słońce i występowanie w niej lub zanik pigmentu w zależności od działania promieni ultrafioletowych.

Trzeba koniecznie dodać, że obie omówione powyżej drogi przystosowania biologicznego choć stanowią szansę i dają możliwość przetrwania gatunku nie zawsze mogą być wykorzystane. Nie jest bowiem wcale powiedziane, że stosunek środowisko-organizm musi przedstawiać się zawsze korzystnie dla organizmu. Zdarza się bowiem, że grupa w stosunkowo dużym odcinku czasu nie podlega znaczniejszym zmianom środowiska i wykazuje tzw. wąskie przystosowanie, inaczej specjalizację. Specjalizacja pozwala co prawda na wszechstronne opanowanie terytorium i bieżący rozkwit grupy, ale w przypadku każdej większej zmiany środowiska grupie grozi zagłada. Paleontologia rozporządza wieloma dowodami, z których niedwuznacznie wynika, jak wielkie niebezpieczeństwa grożą takim „nie asekurującym" się grupom.

Działająca w przypadku *genetic diversification* selekcja odbywa się na zasadzie *aut-aut* i, rzeczywiście, wizja słonia w składzie porcelany wydaje się tutaj uzasadniona. Ostają się więc jedynie komplety „słonioodporne" a więc nie z porcelany a z tworzyw sztucznych na przykład. Co się jednak dzieje w składzie, w którym buszuje nie słoń a stosunkowo mało szkodliwa myszka? Innymi słowy: co się dzieje z osobnikami w środowisku stosunkowo mało się zmieniającym? W jaki sposób odbywa się tam eliminacja?

Współczesne wersje teorii selekcji naturalnej podnoszą jeszcze mocniej, niż to czynił Darwin, rolę czynnika dziedziczności, spychając na plan drugi znaczenie walki. W każdym bowiem pokoleniu występują osobniki różniące się zespołem cech dziedzicznych — genotypem. Udział poszczególnych genotypów w danej generacji określa tym samym skład następnej. Jeśli w czasie trwania kilku pokoleń nie zmienią się zasadniczo warunki środowiskowe, to w populacji znajdą się w przewadze takie genotypy, które umożliwiają nosicielom „jak najlepsze" przystosowanie się do środowiska, wykorzystania jego terytorium, uzyskanie dużej żywotności, płodności itd. Tak więc eliminacja odbywa się właściwie poprzez stopniowe zanikanie w populacji jednych genotypów na korzyść innych, a nie poprzez bezpośrednie wykluczanie osobników w drodze walki. Eliminacja nie wyłącza osobnika z udziału w życiu populacji, nawet jeśli nie posiada on możliwości przekazywania genów potomstwu (na przykład mieszańce sterylne), lub też możliwości jego w tym kierunku zostały w jakiś sposób

ograniczone przez wiek lub chorobę. Praktycznie więc o ile wiek nie jest związany z degeneracjami starczymi a choroba nie powoduje znaczniejszych zaburzeń, osobnik może nadal żyć i funkcjonować normalnie. T. Dobzhansky[8] porównuje ową właściwość do gwarancji, jaką wystawia fabryka produkująca zegarki. Gwarancja opiewa, powiedzmy, na rok, ale w rzeczywistości zegarek funkcjonuje znacznie dłużej.

Bardzo istotny dla naszych rozważań wydaje się fakt, że selekcja działa w zupełnie inny sposób u organizmów wyższych i niższych. Mówiliśmy uprzednio, że w kulturach bakteryjnych, rozmnażających się w olbrzymim tempie i liczących setki tysięcy osobników śmierć większości z nich jest ceną, jaką płaci gatunek za możliwość przystosowania się do nowego środowiska. W miarę komplikowania się organizmów w toku ewolucji sytuacja ulega zmianie. Zaczyna liczyć się pojedynczy osobnik, wzrasta jego wartość, indywiduum zostaje dostrzeżone w ogólnej masie organizmów. Gatunek spustoszony dotychczasowymi procesami przystosowawczymi dąży do zachowania liczebnego *status quo*. Droga *genetic diversification* staje się zbyt prymitywna i brutalna. Znaczenie zyskuje więc związana z rekombinacją droga oparta na plastyczności genotypu i na jego jak najbardziej wszechstronnej odpowiedzi na bodźce środowiskowe. Owa giętkość genotypu w połączeniu ze zdolnościami samoregulacyjnymi (na przykład utrzymywaniem stałej temperatury ciała u zwierząt stałocieplnych) prowadzi do przedłużenia czasu życia indywiduum przy ograniczaniu płodności gatunku. Podany schemat obowiązuje u wszystkich wyższych organizmów. Wydaje się, że działająca wśród nich selekcja naturalna staje się bardziej wydajna i twórcza niż w przypadku zwierząt niżej zorganizowanych, gdzie masowa śmierć tysięcy osobników niszczy także scenę, na której instrument selekcji mógłby wykazać swą subtelność i precyzyjność.

2

Możliwość sformułowania praw obowiązujących w świecie ożywionym jest atrakcyjna nie tylko ze względu na ambicje poznawcze biologa. Wydaje się, że stawiając konsekwentnie pytania naturze badacz stara się także znaleźć odpowiedź na pytanie: kim jestem jako gatunek *Homo sapiens?* Jest to scjentystyczna wersja pytania nękającego ludzkość od wieków. Odpowiedź na nie próbuje się formułować uwzględniając z jednej strony zwierzęce

---

[8] Theodosius Dobzhansky, profesor zoologii na Uniwersytecie w Kolumbii, autor dzieła *Genetics and the Origin of Species*, uznanego przez „Science" za „najlepszą książkę, jaka kiedykolwiek została na ten temat napisana".

dziedzictwo człowieka ale i nie rezygnując ze świadomości, że w końcu jesteśmy jedynym znanym nam przypadkiem wysoko skomplikowanej organizacji, co daje poczucie inności i odrębności. Niestety, działanie praw biologicznych w obrębie zbiorowości ludzkich jest często niejasne. Niejednokrotnie więc przenosi się owe prawa z populacji zwierzęcych na ludzkie stawiając między jednymi i drugimi znak równości. Czasami popada się w drugą skrajność i uznając kompletną odrębność gatunku *Homo sapiens* odmawia tymże prawom jakiegokolwiek związku ze społecznością ludzką.

Prawo selekcji naturalnej jest jednym z najbardziej dyskusyjnych. Selekcja bowiem z jednej strony warunkuje doraźnie szanse przeżycia indywiduum i populacji, a z drugiej określa przyszły profil grupy czy grup organizmów, a więc jest motorem ewolucji. Na wstępie należałoby rozproszyć wszelkie wątpliwości co do znaczenia słowa „naturalna". Selekcja naturalna nie oznacza bowiem powiązania z naturą w sposób dosłowny. „Naturalna" oznacza po prostu, że nie jest to selekcja sztuczna, stworzona przez człowieka, jak na przykład selekcja stosowana szeroko we wszelkich hodowlach, ale obowiązująca jako naturalne prawo w stosunku do członków świata ożywionego.

Pozycja współczesnego człowieka jest wypadkową dwóch procesów, którym podlegał i nadal podlega: ewolucji biologicznej i kulturowej. Ewolucja kulturowa, która mogła pojawić się dopiero w wyniku określonej komplikacji organizmu (a więc na bazie ewolucji biologicznej), odegrała decydującą rolę w ogólnej ewolucji gatunku. Oba typy ewolucji różnią się zasadniczo, jeśli chodzi o sposób przekazywania posiadanych przez osobnika informacji, z pokolenia na pokolenie. Nosicielem informacji biologicznych są geny i związane z ich występowaniem zjawiska dziedziczności. Doświadczenia nabyte w toku ewolucji kulturowej są przekazywane dzięki zdolnościom uczenia się, jaką posiadł człowiek i to uczenia kumulatywnego, a więc nie tylko przekazywania informacji wyuczonych, ale i pomnażania ich z pokolenia na pokolenie. Ta wyłączna właściwość człowieka w połączeniu z jego technicznymi umiejętnościami stwarzania sobie nowych i dogodnych środowisk, wydawałoby się, stawia go ponad platformą działania praw biologicznych.

Trzy są jednakże atrybuty właściwe człowiekowi i niezmienne: 1) człowiek jest nadal żywym organizmem, 2) człowiek nadal żyje w zespole podobnych żywych organizmów, 3) człowiek nadal dysponuje tym samym mechanizmem dziedziczenia, jaki obowiązywał i obowiązuje świat ożywiony. To właśnie jest platforma działania selekcji naturalnej, albowiem selekcja pojawia się w każ-

dym środowisku, w którym nosiciele różnych genotypów mają nierówny udział w przekazywaniu swoich cech dziedzicznych potomstwu. Po prostu jest rzeczą niemożliwą, aby owi właściciele produkowali identyczne średnie ilości zdolnych do wyżycia dzieci. Mechanizm działania selekcji w środowisku współczesnego człowieka, jest więc sam w sobie identyczny jak w środowisku człowieka z epoki kamiennej i w niczym nie odbiega od mechanizmu obowiązującego w obrębie grup wszystkich wyższych zwierząt.

Zależnie jednak od czasu i miejsca zmienia się kierunek i nasilenie procesów eliminacyjnych. Cechy, które faworyzuje selekcja u człowieka współczesnego, nie są z pewnością tymi samymi cechami, które faworyzowała u człowieka jaskiniowego. Określenie kierunku działania selekcji a tym samym określenie kierunku ewolucji jest problemem nie tylko naukowym, ale egzystencjalnym i ogólnoludzkim. Kierunek ów nie zawsze musi pokrywać się z tendencją, która nam wydaje się słuszna i celowa.

Bezpośrednie niebezpieczeństwa wynikające ze zbyt wąskiej specjalizacji chyba nam nie grożą. Wydaje się, że za wyjątkiem jakichś nieprawdopodobnych klęsk kosmicznych będziemy umieli zapobiegać wahaniom środowiska czy to przez bezpośrednią w nie ingerencję, czy przez stwarzanie środowisk sztucznych, cieplarnianych. Jednak kierunek, w którym możemy ewoluować może okazać się niezupełnie po naszej myśli. Jak wydaje się, dominującym rysem rozwoju rodowego człowieka jest ewolucja mózgu i ogólnie tego, co się nazywa inteligencją. Okazuje się jednak, że aktualnie inteligencja nie jest w szczególny sposób faworyzowana przez selekcję, a liczne przykłady wskazują na zjawiska wręcz przeciwne; średni udział sfer inteligenckich w ogólnym przyroście naturalnym jest rażąco niski w porównaniu z innymi sferami.

*

Rozważania powyższe snułam w nadziei, że odpowiedzą one na dwa zasadnicze pytania: 1) co to jest prawo biologiczne i jak w ogólnych zarysach działa, 2) jak się ma człowiek, gatunek biologiczny i istota rozumna, do swego biologicznego dziedzictwa.

Odpowiedzi na owe pytania szukaliśmy rozpatrując szczegółowo działanie selekcji naturalnej.

W podanych przykładach starałam się wykazać, że prawo biologiczne nie stanowi sztywnej statycznej reguły a rozpatrywanie go w taki sposób jest nonsensem. Prawo biologiczne działa w oparciu o bardzo dużą ilość czynników, jest wynikiem wzajemnych zależności między nimi a nie stanowi odrębnej i obcej „regulaminowej" zasady.

W poszukiwaniu punktu odniesienia oparliśmy się o organizm. Prawo biologiczne pojawia się bowiem wtedy, kiedy pojawia się organizm. Wydawać by się więc mogło, że jednostka żywa stanowi ów upragniony i poszukiwany konkret, od którego to słowa rozpoczęłam niniejszy artykuł. Z pewnością należy ją tak traktować, bo po prostu jest, istnieje jako określona całość, którą można dotknąć, zobaczyć, wymierzyć, opisać. — Wydaje się jednak, że jest to konkret wyjątkowo „mało konkretny", gdyż jest układem dynamicznym, wciąż zmieniającym się i reagującym różnorodnie, którego nie sposób chyba określić do końca. I nie sądzę, aby to była tylko kwestia etapu badań i niedoskonałości naszych metod.

Działając w oparciu o tak zmieniający się konkret prawo biologiczne jest także kanonem żywym i zmieniającym się a najbardziej nawet staranne jego sformułowanie nie wyczerpie mnogości zjawisk, które już zaszły czy które będą zachodzić w związku z tym, co żywe. Wydaje mi się, że musimy raczej poprzestawać na stwierdzeniu typu: jest selekcja. a kiedy pragniemy wyrazić coś więcej, powinniśmy już operować przykładami i zdaniami rozwiniętymi.

Takie są więc trudności, na które nadziewa się biolog. Nie trzeba chyba podkreślać, że rosną one w dwójnasób, gdy biolog stara się zreferować owe trudności osobom nie wprowadzonym w problematykę. Pojawia się wtedy konieczność uściślania, precyzowania, antropomorfizowania itp. zabiegów, mniej lub bardziej skutecznych, ale z pewnością potrzebnych Nie chodzi tu tylko o popularyzację. Pytanie: kim jest człowiek? jest na tyle poważne, że przy szukaniu na nie odpowiedzi nie wolno rezygnować z danych, które dostarczyć może jakakolwiek dziedzina wiedzy, a m. in. biologia.

Człowiek jest gatunkiem biologicznym, podlegającym działaniu praw biologicznych jak i inne gatunki. Jednakże bezpośrednie przeszczepianie tych praw z gruntów zwierzęcych na ludzkie nie prowadzi ku prawdzie tak, jak i negowanie ich działalności w populacjach ludzkich. Człowiek stanowi szczególny przypadek w świecie organicznym i tak go należy rozpatrywać. Człowiek ma tę szansę, że jest jedynym gatunkiem biologicznym, odpowiedzialnym za siebie.

Kiedy snujemy rozważania o człowieku przyszłości i jego ewolucji, musi paść słowo eugenika. Słowem tym posługujemy się rzadko i z niechęcią. Kierunkowy wpływ człowieka na charakter populacji ludzkich zbyt się chyba kojarzy z „czystością ras" i *Deutschland, Deutschland über alles*. Nic zresztą nowego pod słońcem. W starożytnej Sparcie, której społeczeństwo musiało się składać wyłącznie z wojowników, dzieci cherlawe i ułomne po-

dobno zabijano wrzucając do przepaści. A więc chodziłoby może o sposób...

T. Dobzhansky przewidując konieczność stosowania eugeniki w niedalekiej być może przyszłości dochodzi do wniosku, że „główna trudność nie leży w sposobie wykonania owego zamierzenia, ale we wzajemnym porozumieniu się co do sposobu, w jaki ów zamiar należy wykonać". [9]

Nie tylko w sposobie czy we wzajemnym uznaniu słuszności tego czy innego sposobu widziałabym problem. „Sterowanie ludzkością", bo tak by chyba można nazwać politykę eugeniki, kryje w sobie inne, znacznie poważniejsze niebezpieczeństwa. Obok pytania: jak to wykonać? stoi drugie: kiedy? w jakich przypadkach? Abstrahuję w tej chwili od wszelkich rozważań co do ujęcia zagadnienia od strony prawnej — konieczności stworzenia odpowiednich ustaw i paragrafów, egzekwowania ich itp.; przypuszczam, że trudności w tym względzie są proporcjonalnie duże do wagi zagadnienia. Chodzi mi natomiast o problem natury moralnej i o to, że obciążeni naszym ludzkim bagażem, który zowie się etyką, mamy trudności w sformułowaniu odpowiedzi na powyższe pytania. Możemy wprawdzie dać odpowiedź w krańcowych przypadkach. Tak, należy stosować politykę eugeniki wobec debilów czy nie leczących się syfilityków. Nie, nie należy stosować wobec ludzi obarczonych na przykład dziedziczną wadą wzroku, ale rekompensujących swą ułomność innymi cechami jak inteligencja, zdolności, które to cechy nieprawdopodobnie górują nad ową fizyczną ułomnością. Pamiętać należy jednak, że krańcowe przypadki są statystycznie bardzo rzadkie, a cały wachlarz przypadków pośrednich (na przykład wada wzroku + brak inteligencji i zdolności, ale nie z pogranicza patologii) nasuwa wątpliwości, czy odpowiedź w ogóle kiedykolwiek będzie sformułowana. Pytanie następne: kto? Kto będzie miał prawo w imieniu ludzkości decydować o jej przyszłym profilu przy tym małym założeniu, że będą to już społeczeństwa o tak wysokiej moralności, że o wszelkim odgórnym nacisku i formowaniu ludzi wbrew ich woli nie będzie mowy.

Pytania można mnożyć w nieskończoność. Powyższe rozważania sformułowałam celowo w formie pytającej. O ile bowiem biologowie jako naukowcy mogą być w pełni przekonani o słuszności takiej polityki a snując optymistyczne proroctwa na przyszłość zastanawiać się jedynie, w jakiej mierze ingerencja człowieka w prawa przyrody może się okazać dla niego samego niebezpieczna, o tyle jako ludzie powinni być pełni wątpliwości i zastrzeżeń.

---

[9] T. Dobzhansky, *Biological Basis of Human Freedom*, New York 1956.

I wątpliwości tych nie mogą rozproszyć proroctwa najznamienitszych nawet luminarzy wiedzy. Trzeba bowiem pamiętać o tym, że precedens, nawet uznany powszechnie za uzasadniony, rodzi precedensy następne. Straszliwych niebezpieczeństw natury moralnej, jakie grożą ludzkości wraz z wizją „nowego, wspaniałego świata", nie zrekompensują być może wszelkie pozytywy sterowania ludzkością. Rozwiązanie problemu eugeniki w naszych oczach jest wielką niewiadomą.

Joanna Kleczeńska

LITERATURA

1 Allee, W. C., *Zasady ekologii zwierząt*, Warszawa 1958, PWN, t. I.
2 Beebe, W., *923 metry wgłąb oceanu*, Warszawa, Trzaska, Evert i Michalski.
3 Darwin, K., *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego* Warszawa 1884—85.
4 Dobzhansky, T., *Biological Basis of Human Freedom*, New York 1956, Columbia University Press.
5 Shapiro, K., *Czas niepokoju. Antologia poezji angielskiej i amerykańskiej*, Nowy Jork 1958.

JÓZEF KOSSOWSKI

INFORMACJA NAUKOWA W BIOLOGII WSPÓŁCZESNEJ

JESZCZE mniej więcej sto lat temu badacz mógł ogarniać stosunkowo łatwo większą część problematyki biologicznej, jeżeli czytał w tym celu prace oryginalne. Obecnie jednak rozwój badań i rozbicie na specjalizacje zaszły tak daleko, że korzystając wyłącznie z pierwszej ręki, to znaczy z prac oryginalnych można zapoznać się jedynie z bardzo wycinkowymi zagadnieniami i danymi. Stwarza to dość trudną i skomplikowaną sytuację. Z jednej strony spotykamy się z niemożnością ogarnięcia zbyt wielu spraw przez jednego człowieka, a z drugiej występuje jednocześnie coraz pilniejsza potrzeba ich ogarniania. Specjalizacja i ogrom danych skazuje nas na bardzo ograniczony wybór zagadnień, którymi będziemy się zajmować. Powstaje więc pytanie, w jaki sposób młody człowiek znajdujący się na starcie pracy badawczej ma dokonać tutaj wyboru, jeżeli potrzebna jest do tego wiedza, której nie może on posiąść. Czy taki młody biolog skazany jest wyłącznie na przypadek i musi przeto ograniczać się jedynie do mglistej nadziei, że uzyskane przez niego dane przydadzą się być może komuś, kto znajduje się w centrum spraw i zagadnień dla niego nieosiągalnych? Czy też można jednak znaleźć jakiś sposób przewidywania tego, jakie zagadnienia i badania mogą mieć współcześnie walor istotności. W jaki sposób można dotrzeć do tego, co stanowi centrum zainteresowania współczesnej biologii?

Wszystkie postawione kwestie odnoszą się, oczywiście, w równym stopniu do innych dziedzin naukowych. Jeżeli jednak decyduję się zwrócić na nie uwagę w zeszycie biologicznym „Znaku", to dlatego, że rozwiązywanie ich w naszych warunkach stanowi, jak sądzę, szczególnie palącą potrzebę właśnie w odniesieniu do biologii. Jedynym środkiem zaradczym, jaki możemy podać wobec grożącego nam niebezpieczeństwa ze strony powodzi drukowanych prac, niebezpieczeństwa zagubienia się w chaosie, jest sprawna i właściwie zorganizowana informacja naukowa. Obejmuje ona

w pierwszym rzędzie wymianę oryginalnych prac naukowych i prowadzenie specjalnych wydawnictw bibliograficznych takich, jak np.: „Zoological Record", „Biological Abstracts" i „Bulletin signaletique".

Widzimy jednak, że to już obecnie nie wystarcza. Dlatego też ogromnego znaczenia nabierają książki i wydawnictwa, które informują czytelnika niespecjalistę w jakiejś dziedzinie o jej najnowszych osiągnięciach. Prace tego typu podsumowują efekty bardzo licznych prac szczegółowych i, co może jest jeszcze ważniejsze, selekcjonują ogromne ilości danych. Przykładami tego typu wydawnictw mogą być „Advances of Genetics", „The Cell", oraz niemiecki „Fortschritte der Zoologie".

Oprócz prac sumujących dorobek naukowy jakiejś dziedziny istnieje jeszcze jeden rodzaj pracy, który jest jak gdyby wyższym szczeblem poprzedniego. Bogactwo danych, zbieranych przez licznych specjalistów, pozwala na wydobywanie nowych ciekawych zestawień, wyciąganie nowych wniosków i stawianie tez ogólniejszych. Na tej drodze konkretny eksperyment lub obserwacja mogą nabierać nowego, bardziej ogólnego znaczenia. Mogę tutaj podać przykład, który co prawda jest przykładem historycznym a nie współczesnym, ale za to jest dobrze znany stosunkowo szerszemu ogółowi. Mendel przeprowadzając doświadczenia nad groszkami, żmudne doświadczenia, które zajęły mu wiele lat życia, nie przypuszczał nawet, jakie będą one miały znaczenie w przyszłości. Genetycy pod koniec ubiegłego stulecia niejako „odkryli" Mendla. Natomiast Morgan rozłączne dziedziczenie cech wyjaśnił w ten sposób, że zachodzi ono wówczas, kiedy dwa geny znajdują się w dwóch różnych chromosomach, które w sposób niezależny przekazywane są do gamet, (co było wiadome z badań nad tworzeniem się gamet)[1]. Widzimy więc, że odkrycie chromosomów i zestawienie z tym odkryciem danych z doświadczeń mendlowskich stało się punktem wyjścia dla nowej hipotezy, która następnie zrobiła ogromną karierę. Hipoteza ta, to hipoteza o lokalizacji genów w chromosomach. Po wielu sprawdzeniach stała się ona, jak wiemy, fundamentem genetyki. Lecz gdy chodzi o osobę samego Mendla, spotkałem się raz z bardzo niekorzystną, ale charakterystyczną opinią o nim. Pewien mój znajomy powiedział: „Nie lubię Mendla, ponieważ ten człowiek nie rozumiał tego, co sam robił".

Przy współczesnym rozkwicie badań eksperymentalnych domeną niektórych naukowców nie jest więc jedynie bezpośrednia praca badacza, lecz zbieranie ogromnych ilości danych uzyskanych przez

---

1 Gamety — komórki rozrodcze: jaja i plemniki. Por. art. A. Paszewskiego.

innych celem nadawania im nowych znaczeń. Ludzie tacy mogą niekiedy przewidywać, w jakim kierunku będą rozwijać się badania w pewnych dziedzinach, i dzięki temu w pewnej mierze programować dalsze prace. Wydaje się, że trudno jest przecenić znaczenie tych wysiłków. Przykładem tego typu pracy jest książka Waddingtona pt. *Principles of Embriology*. W książce tej autor zestawia między innymi dane embriologiczne z danymi genetycznymi. Stara się on powiedzieć, co wiemy na temat, w jaki sposób realizują się geny w rozwoju osobniczym? To znaczy jak oddziaływują one w czasie różnicowania się tkanek i różnych rejonów ciała zwierzęcia. Autor dokonując zestawień wskazuje nie tylko na to, co już wiemy, lecz również stara się wskazać, jakie problemy nasuwa obecny stan wiedzy w odniesieniu do omawianych kwestii. Na przykład zagadnienie różnicowania tkankowego sprowadza on do różnic pomiędzy komórkami różnych tkanek, które powstają w wyniku odmiennego przebiegu syntez, głównie syntez białkowych, Waddington wskazuje więc, że zrozumienie funkcji genów w trakcie procesu rozwojowego wiąże się z poznaniem układów dokonujących syntez wewnątrz komórki i w dalszym ciągu z zagadnieniem różnicowania się komórek. Takie stwierdzenie może być traktowane jako postulat programowy dla dalszych badań. Od siebie mogę dodać, że temat ten jest obecnie intensywnie rozpracowywany na całym świecie.

Praca polegająca na podsumowywaniu i selekcjonowaniu materiału naukowego jest w swojej istocie zarazem pracą popularyzacyjną. Jest to jednak popularyzacja prowadzona na użytek samych biologów, a nie na użytek zewnętrzny. Sprawność tak rozumianej informacji w dużym stopniu stanowi o potencjach twórczych całego środowiska.

Jej walor szczególnie ostro występuje w dwóch rodzajach przypadków, które spróbuję po krótce omówić: 1. w odniesieniu do badaczy eksperymentatorów, 2. w odniesieniu do nowicjuszy w pracy badawczej, w naszej sytuacji w odniesieniu do absolwentów, którzy kierowani są po studiach do pracy naukowej. Pisząc o badaczach eksperymentatorach mam na myśli takich pracowników naukowych, dla których praca eksperymentalna jest podstawowym rodzajem pracy. Mam więc na myśli biologów, którzy większość swojego czasu i uwagi skupiają na planowaniu, przygotowywaniu i przeprowadzaniu skomplikowanych eksperymentów. Jak wiadomo, można planować niezliczone ilości eksperymentów. Można wziąć dowolne zwierzę i roślinę i sprawdzać na nim działanie najrozmaitszych czynników, można również odcinać ogony myszom i patrzeć czy będą odrastały. Tylko że chodzi jeszcze o to, aby dany eksperyment posiadał sens. Oczywiście nim badacz przy-

stąpi do eksperymentu, musi posiadać jakąś hipotezę, którą pragnie zweryfikować[2]. Ale i to jeszcze nie wszystko. Chodzi o to, ażeby eksperyment wnosił coś istotnie nowego. Sytuacja jest analogiczna do tej, jaka występuje we współczesnej fotografice. Nawet tak zwanych zdjęć artystycznych posiadamy niezliczone ilości. Obecnie chodzi jednak jeszcze o coś innego. Zdjęcie ma szanse uzyskania wyróżnienia na wystawie wówczas, kiedy wnosi coś nowego pod względem treści lub formy.

Na to, ażeby eksperyment był rzeczywiście istotny, musi spełniać dwa rodzaje warunków: 1. Musi on odnosić się do rzeczywiście istotnych na dziś albo na jutro zagadnień, 2. W odniesieniu do danego zagadnienia musi trafiać w jego sedno. Oba rodzaje warunków spełniają na przykład eksperymenty przeprowadzone na kwasach nukleinowych, jeżeli przynoszą ważkie informacje, dotyczące ich replikacji, syntezy czy też syntez białkowych, w których kwasy te biorą udział. Wystarczy zresztą zorientować się w pracach, które w ostatnich kilku latach uzyskały nagrody Nobla z biologii. A więc Watson, Crick i Wilkins otrzymali nagrodę za opracowanie modelu budowy kwasu desoksyribunokleinowego na podstawie badań biofizycznych i podali hipotezę dotyczącą sposobu ich replikacji, a Kornberg wskazał na możliwość dokonywania syntez tego kwasu *in vitro*, jeżeli do układu syntetyzującego wprowadzimy pewną ilość gotowego DNA (*primer*) służącego jako wzorzec.

W jakiej sytuacji znajduje się badacz eksperymentator omawianego typu w odniesieniu do literatury naukowej? Nie ma on ani czasu, ani miejsca w swojej głowie na to, żeby ją bardzo przeciążać informacjami[3]. Z drugiej strony do przeprowadzenia eksperymentu potrzebuje niewiele informacji. Chodzi tylko o to, żeby to były właśnie te informacje, które są w danym przypadku

---

[2] Por. artykuł metodyczny w niniejszym numerze.

[3] Oczywiście, mam na myśli nie jakąś bezwzględną ilość informacji, którą człowiek jest w stanie posiąść, a raczej praktyczne ograniczenie czasowe oraz ograniczenia związane z ogromną koncentracją uwagi badacza na wybranych zagadnieniach. Innymi słowy każdy eksperyment z reguły jest chłonny w bardzo selektywny sposób. Z powodzi informacji, które do niego docierają, wybiera te tylko, które są mu potrzebne, innych zaś nie przyjmuje w ogóle do wiadomości. Prawdopodobnie w grę wchodzą nie tylko ograniczenia naszej pamięci, a być może o wiele bardziej fakt, że chodzi tutaj o czynne ich włączanie do systemu własnych poglądów. Ta ostatnia czynność wymaga zawsze pewnego wysiłku psychicznego, pewnego rodzaju zaangażowania czy przeżycia, które z kolei powoduje określony rodzaj zmęczenia psychicznego. Z drugiej zaś strony doraźna czy dłuższa koncentracja na jakimś zagadnieniu wyklucza możliwości wydatkowania omawianego rodzaju energii psychicznej na boku na informacje postronne.

potrzebne [4]. A więc eksperymentator musi być zorientowany, jakie zagadnienia w danym momencie są rzeczywiście istotne, i po dokonaniu wyboru tego zagadnienia, którym będzie się zajmować, musi mieć pełną informację bieżącą, odnoszącą się do niego. Badacze tego pokroju są więc pewnym przeciwstawieniem tej kategorii biologów, jaką reprezentuje Waddington, a jednocześnie wykazują szczególnie duże zapotrzebowanie na bieżącą informację naukową [5].

Następne z kolei zagadnienie, które pragnąłbym omówić, to sytuacja absolwenta, który jest kierowany do pracy badawczej. W jaki sposób nowicjusz ma posiąść współczesny język naukowy i wybrać jako temat swojej pracy rzeczywiście istotne zagadnienie. Wydaje się, że różne mogą być kryteria istotności. Być może nienajgorszym, a przy tym stosunkowo obiektywnym mogłoby być następujące kryterium: czy moja praca posiada szanse zainteresowania innych badaczy a w szczególności tych, którzy zajmują się problematyką ogólną? Czyli inaczej, czy posiadam szanse wyjścia moimi badaniami poza obręb mojej bardzo wąskiej specjalności?

Wydaje się, że rozwój poszczególnych dyscyplin biologicznych przebiega bardzo nierównomiernie. Niektóre działy uzyskały wyraźną supremację w skali światowej. Można by tutaj wymienić na przykład genetykę, biofizykę, biochemię komórkową. Działy te skupiają większą w stosunku do innych liczbę pracowników, a wśród nich z kolei występuje również stosunkowo więcej wy-

4 W tym miejscu przypominam sobie pewien przykład. Na Kongresie Biochemicznym w Moskwie Nierenberg podał pierwsze swoje eksperymenty nad kodem genetycznym. Bezpośrednio po tym zjeździe Ochoa przestawił całe swoje laboratorium i po upływie pół roku uzyskał dane, które bardzo daleko rozwijają teorię kodu genetyczngo.

5 Przeciwstawienie to nie wynika z faktu, że Waddigton nie przeprowadza eksperymentów. Wprost przeciwnie, dokonał on pewnych bardzo efektywnych eksperymentów. Chodzi mi raczej o to, że praca doświadczalna nie pochłania większości jego uwagi i czasu. Prawdopodobnie wiąże się to z tym, że jego eksperymenty są stosunkowo bardzo proste, a poza tym posiada on obecnie wielu współpracowników. Na przykład obserwował on rozwój morfologiczny skrzydeł drosofili, muszki owocowej, w liniach różniących się genetycznie właśnie kształtem tych skrzydeł. Na dzisiejsze stosunki jest to bardzo prosta metodyka a zarazem daje pewien wgląd w zagadnienia realizacji genów w czasie rozwoju zwierzęcia. Tutaj nasuwają mi się pewne analogie z pracami Karola Darwina. Dokonał on eksperymentu kluczowego dla jego teorii walki o byt. Wysiał mianowicie pewną ilość traw na powierzchni jednego metra kwadratowego i obserwował fakt, że tylko niewielka ilość siewek dorastała do pełnej wysokości, podczas gdy pozostałe ginęły.

Tego typu prosta a skuteczna metodyka może być w pewien sposób traktowana jako ideał. Lecz z drugiej strony współczesna biologia wymaga jednak bardzo skomplikowanych, przynajmniej pod względem metodycznym, eksperymentów i bez nich nie mogłaby istnieć.

bitnych nazwisk. Działy te dysponują zarazem ogromnymi środkami. W zjawisku tym kryje się prawdopodobnie niebezpieczeństwo pewnej jednostronności. Lecz z drugiej strony warto pamiętać, że im więcej posiada się w ręku danych i środków, tym zarazem większe są szanse efektywnego działania. Dlatego też te kierunki, które uzyskały supremację, wykazują następnie tendencję powiększania jej.

A więc raz jeszcze widzimy, że należałoby przynajmniej z grubsza orientować się w tym, jak sprawy wyglądają. Własne szanse są bowiem również związane z szansami całego kierunku, w którym się pracuje.

Nie trudno zorientować się, że odpowiedzialność za właściwie funkcjonującą informację naukową ponosi całe środowisko naukowe, w odniesieniu do absolwentów uniwersytetu zaś w szczególności pracownicy dydaktyczni. Jak u nas wyglądają te sprawy? Wydaje mi się, że w wielu przypadkach źle lub nawet gorzej niż źle. Wśród dydaktyków niepokojąco często można spotkać się z poglądem, że studentom nie należy podawać zbyt świeżych, mało sprawdzonych danych i hipotez. Stwierdzenia takie najczęściej stanowią usprawiedliwienie własnej niechęci do ciągłego rewidowania swoich pojęć i dokonywania wciąż od nowa selekcji podawanego materiału. Jednym z wyjątków są tutaj wykłady jednego z profesorów, który co prawda być może potwierdza regułę, lecz z drugiej strony przeczy słuszności podanego wyżej poglądu. Okazuje się, że studenci są w stanie pojąć wykład. Profesor referuje wyniki prac, które otrzymał zaledwie parę miesięcy temu, przenosząc na swój wykład problematykę omawianą dopiero co na seminarium zakładowym. Droga studentów do podawanych im współczesnych stwierdzeń jest prostsza i krótsza, niż droga ich profesorów. Otrzymują oni bowiem materiał już wyselekcjonowany. Profesor wiele rzeczy odesłał już do lamusa, aby na ich miejsce wprowadzić elementy współczesnej wiedzy biologicznej. Wysiłek studentów nie jest więc większy niż wysiłek ich kolegów sprzed ćwierć lub półwiecza.

W innych dziedzinach często jednak jest fatalnie. Absolwent otrzymuje wiedzę według stanu nauki sprzed wielu lat. W rezultacie powstaje sytuacja trochę analogiczna jak w przypadku maszyny, która w momencie wyprodukowania już jest przestarzała. Rezultaty nie każą, oczywiście, na siebie czekać. Młody pracownik zmuszony jest albo dokonać samodzielnego wysiłku niejako powtórnych studiów, albo natychmiast wciąga się w wąską specjalizację. Ta druga alternatywa oznacza w dużym stopniu przypadkowy, a nie świadomy wybór tematyki badawczej. Młody pracownik przez długi czas może żywić przy tym przekonanie, że

problematyka, którą się on zajmuje, wciąż w tym samym stopniu pasjonuje świat naukowy, co wiele lat temu.

Z powodu podstawowych braków naszej informacji naukowej stopień powodzenia, jakim cieszą się u nas różne problematyki, kierunki i zagadnienia badawcze nie odpowiada współczesnym zainteresowaniom środowisk naukowych innych krajów na polu biologii. Można również przypuszczać, że czas pod tym względem nie pracuje na naszą korzyść. Warto by również podkreślić jeszcze jeden istotny moment. Absolwent, który kierowany jest do pracy naukowej, może wejść w bardzo różne zagadnienia i zapoznać się z bardzo różnymi metodami badawczymi. Naukowiec pracujący już przez parę lat z trudnością przestawia się na inny rodzaj pracy i raczej stara się nie porzucać tej tematyki, w której rozpoczął badanie. Po wielu zaś latach może okazać się, że człowiek swoje najlepsze siły twórcze poświęcił zagadnieniom, które posiadają o wiele mniejszą doniosłość, niż przypuszczał, i nawet, jeżeli będzie on umiał zrewidować swoje dotychczasowe wyobrażenia, to okaże się, że suma własnych możliwości została w dużej mierze wyczerpana. Z drugiej strony warto pamiętać, że absolwent nie posiadający żadnego własnego dorobku posiada zarazem najpełniejsze szanse i możliwości. Nie jest więc rzeczą obojętną, w jakim stopniu będzie on mógł i potrafi je zrealizować.

O FUNKCJI I ROLI INFORMACJI NAUKOWEJ W POPULARYZACJI

Informacja naukowa, która wychodzi poza dziedzinę, dla której jest przeznaczona, staje się popularyzacją naukową. Innymi słowy popularyzacja naukowa to jest to wszystko, co dana dziedzina potrafi przekazać środowisku zewnętrznemu z tych konkluzji, do których doszła, a także z metod, którymi rozporządza.

Wydaje się więc, że najlepszą bazę dla popularyzacji stanowi informacja naukowa uprawiana w danej dziedzinie. Dlatego też najlepiej nadają się do niej ludzie, którzy sami bezpośrednio zajmują się informacją naukową a więc odpowiedni pracownicy naukowi. Świetny przykład tak rozumianej popularyzacji może stanowić cykl artykułów, jaki ukazał się na łamach czasopisma „Scientific American" (odpowiednik naszych „Problemów"). Autorami poszczególnych artykułów, poświęconych biologii komórkowej, są tutaj autorzy odpowiednich rozdziałów wielotomowego wydawnictwa „The Cell", które poświęcone jest tej dziedzinie biologii. Omawiany tutaj postulat stanowi warunek konieczny po temu, aby popularyzacja dotyczyła zagadnień współczesnych, to znaczy takich, które dziś interesują środowisko naukowe. Na przy-

kład teoria darwinowska, która sto lat temu rozpalała umysły nie tylko biologiczne tak jak niewiele teorii naukowych w historii, wykładana dziś w wersji niewiele odbiegającej od tej, jaką posiadała pierwotnie, będzie martwa, nieciekawa i zanudzi słuchacza.

Jak przedstawia się u nas sytuacja na odcinku popularyzacji naukowej w biologii? Pomimo że wymienione postulaty są truizmami w praktyce jednak niepokojąco często są one zaniedbywane. Na przykład trudno byłoby doszukać się w prelekcjach „Wiedzy Powszechnej" czegokolwiek na temat biologii molekularnej, lub też współczesnej genetyki. Tego typu sytuacja pociąga za sobą określone konsekwencje. Dziedzina, która nie popularyzuje swoich osiągnięć badawczych, nie spełnia bowiem jednej z bardzo istotnych swoich funkcji. Jej dorobek nie jest mianowicie włączany do tego, co określamy jako ogólny dorobek myślowy społeczeństwa. W praktyce, w naszych warunkach ludzie z zewnątrz widzą więc często biologię jako przedmiot znajdujący się w stagnacji. Niejednokrotnie traktują ją jedynie jako zbieranie wiadomości na temat wyglądu, występowania i obyczajów różnych miłych zwierząt lub roślin, jako dobre zajęcie dla hobbystów lub jako dobry kierunek studiów dla dobrze ułożonych panienek.

Prawdopodobnie dalszą konsekwencją tego stanu rzeczy jest to, że najzdolniejsze i najbardziej ambitne jednostki wybierają sobie za przedmiot swoich studiów raczej fizykę i chemię niż biologię. W tym miejscu naszych rozważań wyłania się sprawa nauczania biologii w szkole, a więc programy, podręczniki szkolne itp. zagadnienia. Ale być może nawet, że nie one są najważniejsze. Wydaje się mianowicie, że jeżeli właściwa popularyzacja i informacja docierałaby do nauczycieli, to być może umieliby oni przekazać w jakiś sposób swoim uczniom przeświadczenie, że biologia jest nauką rozwijającą się i rozwiązującą poważne zagadnienia. A to chyba byłoby najważniejsze. Jest rzeczą charakterystyczną, że w czasie rekrutacji na studia środowisko asystenckie i profesorskie narzeka na złe przygotowanie kandydatów przez szkoły (i oczywiście słusznie). Rzadko jednak ktokolwiek zastanawia się wówczas, jakiego rodzaju obowiązki i odpowiedzialność za ten stan rzeczy spadają właśnie na to środowisko.

Józef Kossowski

W STRONĘ POROZUMIENIA

1. O JĘZYKU, W KTÓRYM RÓŻNYCH NAUK MISTRZOWIE PO LUDZKU POROZUMIEĆ BY SIĘ MOGLI

ZAGADNIENIE, które stawiamy, jest takie: nauki szczegółowe dotyczą rzeczywistości interesującej człowieka nie tylko jako uczonego z określonej dziedziny, ale po prostu jako człowieka. Z ich pomocą pragniemy uzyskać najogólniej mówiąc „obraz rzeczywistości", czyli zorientować się w charakterze świata. Jesteśmy sami tym światem, on nas otacza. Ważne dla nas bywa poznanie, jak się rzekło, charakteru tego świata i jego składników, budowy całości jak i poszczególnych części.

Wiadomo, że wobec postępu specjalizacji nauk każda z nich posługuje się coraz konsekwentniej własnym językiem. Poszczególne wyrażenia, zwroty języka jednej nauki mogą częstokroć przypominać, albo nawet utożsamiać się ze zwrotami języka innej nauki czy też ze zwrotami języka potocznego. Wtedy to powstaje sytuacja najbardziej ryzykowna. Mianowicie skłonność, by zamiennie traktować wyrażenia i zwroty wzięte z języków różnych nauk i co gorsza używać ich zamiennie ze zwrotami języka potocznego. Ryzyko, nawet niebezpieczeństwo tej sytuacji o tyle jest większe, im bardziej wyrażenia i zwroty jednego języka przypominają wyrażenia i zwroty innego. Nie grozi to, gdy wyspecjalizowany język określonej dziedziny składa się z wyrażeń niepowtarzalnych, charakterystycznych jedynie dla tej oto nauki.

Mówi się czasem zbyt łatwo o tłumaczeniu wypowiedzi z języka jednej nauki na język innej, lub też o przekładzie wypowiedzi skonstruowanych w języku naukowym na język „ludzki", „zwykły", ponieważ w naukowych enuncjacjach poruszane bywają problemy, co do których odczuwa się wyraźnie ich związek z „zagadnieniami ludzkimi", tworzącymi wspomniany już ogólny „obraz świata" — orientację naszą w rzeczywistości. Co zrobić, by się to nie dokonywało zbyt łatwo, lecz z należytą rozwagą nad odrębnościami punktu widzenia różnych nauk i ich języków?

Nie zajmujemy się w tej chwili wszystkimi ewentualnościami tłumaczenia z języka specjalnego na inny. Idzie nam o takie wypadki wymagające tłumaczenia, w których w grę wchodzą „problemy ludzkie", składające się na to, co zwykliśmy nazywać poglądem na świat. Przy czym mowa o tłumaczeniu zarówno z jednego języka specjalnego na inny, jak i o tłumaczeniu z języka specjalnego na „zwykły" i na odwrót. Mówiąc jeszcze inaczej, dążymy do ustalenia, jak poprawnie można wykrywać w problematyce naukowej odpowiedniki „problemów ludzkich" i na odwrót, w medytacjach z dziedziny poglądu na świat odpowiedniki problematyki naukowej. Zajmujemy się tym wszystkim powodowani troską o obustronne korzyści, jak i obawą o obustronne szkody w wypadku, gdyby się w sposób nie dość kontrolowany, a nawet nie dość świadomy dokonywało przejść międzyjęzykowych w oparciu jedynie o mile brzmiące dźwiękowe skojarzenia podobnych do siebie wyrażeń.

Żywimy przekonanie, że porozumienie, o którym mowa, może się dokonać jedynie w języku potocznym. Nie można zapominać, że najbardziej nawet wyspecjalizowane języki naukowe wzięły początek z języka potocznego i że jeżeli w jakimś znaczeniu dotyczą wspominanych tyle razy „problemów ludzkich", to właśnie poprzez tę swoją genezę. Mówiąc to jednak nie chcemy bynajmniej zacierać granicy pomiędzy językami naukowymi a językiem potocznym. W każdym wypadku, gdy pragniemy doszukiwać się na gruncie języka naukowego odpowiednika któregoś z „problemów ludzkich", trzeba postępować bardzo ostrożnie, biorąc pod uwagę dystans obu języków, jednakże tylko wtedy, powtórzmy, takie doszukiwanie się odpowiedników stanie się w ogóle możliwe, jeśli założymy genetyczny związek języka naukowego z językiem potocznym. W dalszym ciągu, gdy przejdziemy do egzemplifikacji, stanowisko to okaże się bardziej zrozumiałe.

Język potoczny powstaje z potocznych ludzkich doświadczeń i ich wymiany pomiędzy ludźmi. Odznacza się dzięki temu ogromnym bogactwem. Rejestruje nie tylko poszczególne zjawiska, ale i ich odcienie, najprzeróżniejsze poza tym aspekty w jakich przedstawiają się one obserwatorom. W takim to właśnie języku formułujemy zazwyczaj interesujące nas „ludzkie" zagadnienia. Nie będzie może uproszczeniem, jeśli powiemy, że zagadnienia te koncentrują się dokoła dwu pytań: o *istnienie zjawisk i rzeczy* wraz z tym wszystkim, co fakt ich istnienia może nam rozjaśnić, wytłumaczyć, oraz o *całość, strukturę, budowę zjawisk, rzeczy i kompleksów rzeczy* wraz z towarzyszącymi zjawiskami. Delikatność podjętej przez nas kwestii wiąże się właśnie z tym, czy nauki szczegółowe, ich twier-

dzenia sformułowane w języku właściwym dla każdej nauki mogą się w jakiś sposób przyczynić do znalezienia przez nas odpowiedzi na te podstawowe pytania.

Wraz ze swymi zaletami język potoczny nastręcza jednakże niebezpieczeństwo wynikające z wieloznaczności jego wyrażeń i zwrotów. Z racji tego właśnie niebezpieczeństwa, jako z głównej bodaj przyczyny, poszczególne nauki przystąpiły do konstruowania własnych języków wyspecjalizowanych. Niebezpieczeństwo to zagraża tym ostrzej, im mniej świadomie używa się potocznego języka. Dzieje się tak zwłaszcza w wieloosobowych dyskusjach, gdy nie ma warunków dla kontrolowania znaczeń i odcieni znaczeniowych używanych potocznie zwrotów językowych.

Niebezpieczeństwo, o którym mowa, wiąże się z wspomnianą już wieloaspektowością naszych obserwacji i interpretacji rzeczywistości. Zrozumiała jest dążność każdego mówiącego, aby podzielić się z rozmówcami całym bogactwem swych myśli, a więc nie tylko poszczególnymi sądami o zjawiskach i rzeczach, ale całą złożonością wytwarzanego na własny użytek obrazu rzeczywistości. Takie tylko rozmowy są naprawdę płodne, ale im właśnie zagraża najbardziej wieloznaczność i niejasność wypowiedzi, a stąd — brak porozumienia.

Jedyne, co pozostaje, to pełna świadomość zagrożenia i wobec tego jak najdalej posunięta kontrola w posługiwaniu się językiem potocznym, którym przecież musimy się posługiwać. Nie mamy na myśli, oczywiście, kontroli drobiazgowej i pedantycznej, która zamieniałaby dyskusję merytoryczną, wszystko jedno czy prowadzoną na piśmie, czy żywym słowem, w dyskusję o języku. Wydaje się jednak, że trybem normalnym, ludzkim, metodą „inteligentnych interwencji" można zapewnić dyskusji ten stopień kontroli nad używanym językiem, który nie odbierze językowi jego giętkości i bogactwa, a zarazem pozwoli dostrzegać problematykę jasno, ostro, choć nie bez świadomości, jak bardzo jest ona wielostronna i złożona. A zatem — język potoczny używany w sposób świadomy i kontrolowany stanowi jedyny sposób porozumienia — język „ludzki" i pozwalający czerpać z bogactwa osiągnięć nauk szczegółowych.

Zupełnie celowo nie wspomnieliśmy dotąd o filozofii i języku filozoficznym. Oczywiście, wszystkie wspominane co chwila „zagadnienia ludzkie" to nic innego, jak podstawowe pytania filozofii. Nie chcemy jednakże komplikować obrazu od samego początku naszych rozważań. Wiadomo, jak wielka panuje obecnie rozbieżność w pojmowaniu filozofii i języka filozoficznego. W tę dyskusję nie chcemy i nie możemy wchodzić u progu zamierzonych dociekań. Świadomi jesteśmy również i tego, że w przedstawionych

rozważaniach o języku poczyniliśmy milcząco kilka założeń filozoficznych, wynikających z podstawy zasadniczego realizmu poznawczego, które jednak wydają się nam tak bliskie zdrowemu rozsądkowi, że nie uważamy obecnie za konieczne poddawać ich rozpatrzeniu.

Po tym wszystkim, co powiedziano, pragniemy przystąpić do przedstawienia dwu konkretnych osiągnięć wspólnej pracy nad problematyką niniejszego numeru „Znaku". W pierwszym wypadku idzie o „problem ludzki", powstający na marginesie fizyki, w drugim — o zagadnienie z pogranicza biologii. Przedmiotem naszych rozmów były już także kwestie z dziedziny nauk humanistycznych, wydaje się jednak, że od tych właśnie, co dopiero wspomnianych, trzeba zacząć, tak dla jasności wypowiedzi, jak i dla bardziej, jak sądzimy, fundamentalnego charakteru tych właśnie kwestii dla całości naszych dociekań z dziedziny porozumienia między „człowiekiem" a „fachowcami".

Pierwsze zagadnienie: czy można powiedzieć, że to, co się nazywa w fizyce współczesnej „cząstkami elementarnymi", istnieje w sensie nadawanym potocznie temu słowu. Jeśli się okaże, że tak, to dalej — czy można tu mówić o istnieniu w sensie, w jakim mówimy o istnieniu rzeczy, czy raczej o istnieniu zjawiska.

Drugie zagadnienie: co znaczy, gdy w naukach biologicznych mówi się o ustrojach żywych jako o „uporządkowanych całościach" czy „strukturach", czy po prostu „organizmach"? Czy wolno kojarzyć te wyrażenia z potocznym rozumieniem całości nie będącej jedynie sumą swych części?

Jasny jest związek tych dwu kwestii z zapowiedzianymi w toku dotychczasowych rozważań problemami. Dalszy bieg naszych wypowiedzi przekona o tym, być może, bardziej dowodnie.

2. DIALOG MIĘDZY FIZYKIEM A FILOZOFEM CZYLI O ISTNIENIU CZĄSTEK ELEMENTARNYCH

Co to znaczy — wszczyna swoją refleksję filozof — gdy mówimy: „ta krowa jest?" Przeżywam, znalazłszy się na zielonej łące — poznawczo — zespół zjawisk wcale dynamicznych, barwnych i głośnych. Moje realistyczne myślenie filozoficzne zaczyna się od podstawy zaufania do tych zjawisk. Jest to, skoro już staram się być filozofem, zaufanie krytyczne, świadome, a nie tylko spontaniczne. Wynik tego zaufania do świata rzeczywistego, do mnie samego jako tego, który poznaje, jest taki, że stwierdzam: moje przeżycia poznawcze mają w rzeczywistości swój odpowiednik. Więcej jeszcze, moje przeżycia biorą się z oddziaływania rzeczywistości

zewnętrznej na organy moich zmysłów. Idę dalej: decyduję się uznać, że kompleksowy charakter moich przeżyć odpowiada zespołowemu występowaniu w rzeczywistości elementów odebranych przeze mnie jako ten właśnie zespół zjawisk. Decyduję się tedy uznać ten zespół za rzecz. Przyjmuję, że to jest krowa. Nazywając przyczynę zespołu przeżyć poznawczych „krową" zajmuję stanowisko realistyczne. Można by więc powiedzieć, że zespół zjawisk będących przeżyciem poznawczym jest s y g n a ł e m, który pozwala — nakazuje przyjąć i s t n i e n i e r z e c z y.

Powiedziałem: postawa moja wobec zjawisk, wobec rzeczywistości, wobec samego siebie, to zaufanie. Nie jest ono jedynie spontaniczne. Oczywiście, zaczyna się (jestem człowiekiem i dzielę z innymi ludźmi ich elementarne postawy) od nieprzemyślanego, natychmiastowego zaangażowania się w świat, skoro wiadomość o nim do mnie dotarła, jednakże później reflektuję się, zastanawiam się nad tym, co uczyniłem. W wyniku potwierdzam własną postawę wyjściową, skoro przemawia za nią dość powszechnie potoczne doświadczenie ludzkie (a ponadto przemawia za nią wszystko, co wiem z psychologii o przebiegu procesu poznawczego). Wiem, że mógłbym odmówić zgody i uwikłać się całkowicie lub częściowo w stanowisko idealistyczne czy subiektywistyczne, ale tego właśnie uczynić nie chcę. Dlatego, to i s t n i e n i e, i to jak powiedziałem, i s t n i e n i e r z e c z y jest dla mnie zagadnieniem filozoficznym, podstawowym i centralnym.

Właśnie — istnienie rzeczy. Wydaje się, że potoczny sens „istnienia" związany jest z odróżnieniem jednej rzeczy od drugiej. Jeśli stoją obok siebie dwie krowy, z których jedna ma długie, czarne uszy z gzem bzykającym koło nosa (pomijam problem ogona!), to wiem, że t e r a z i t u j e s t ta właśnie krowa, różna od tamtej drugiej. Muszę więc uzupełnić to, co powiedziałem przed chwilą o wybranym przeze mnie świadomie stanowisku filozoficznym: jest ono nie tylko realistyczne, ale i pluralistyczne, to znaczy, że przyjmuję istnienie w rzeczywistości w i e l u różnych od siebie rzeczy. Skłania mnie do tego znowu powszechne doświadczenie społeczne („kolektywna świadomość" Junga?), a także mnóstwo paczuszek zaczerpniętych ze szczegółowych badań naukowych, prowadzonych w rozmaitych dziedzinach.

Kiedy formułowałem w sposób podobny me przekonania filozoficzne, nieraz spotykał mnie zarzut, iż u samego początku dociekań wikłam się, wraz z przyjęciem wielu odrębnych rzeczy, w statyczny obraz świata, tak bardzo obcy myśli dzisiejszej. No, bo jeśli od początku jest wiele różnych rzeczy, to chyba staram się sugerować, że się te rzeczy zasadniczo nie zmieniają,

że one same czy też ich klasy, gatunki, stanowić by miały stałe elementy „geografii" świata rzeczywistego. Nic podobnego! Powiedziałem, że tutaj i teraz dostrzegam dwie różne krowy. Nie wynika stąd jeszcze nic na temat procesów, przemian dziejących się w każdej z tych krów (od cielątka aż do zupełnie starej krowy), ani też na temat wszechświatowych losów tego faktu, który zwykłem nazywać „krową". To rzekł filozof.

A na to fizyk: Jak wygląda ta sprawa przy rozważaniu cząstek elementarnych? Bez zmniejszenia ogólności rozważań możemy się zająć jedynie elektronem, który jest niewątpliwie cząstką elementarną, a nazwa jego dość się wśród ludzi spopularyzowała (Spółdzielnia Pracy „Nowy Elektron", W-wa, ul. Chęcińska 13 A, godz. 9—16!). Trudniej byłoby prowadzić poglądowe rozważania na temat hyperonu lambda zero! Powiedziano tu, że potoczny sens „istnienia" związany jest z odróżnialnością jednej rzeczy od drugiej oraz z przynależnością tej oto rzeczy jako dostrzeganej przeze mnie do określonego momentu „teraz" i „tu". Trochę inaczej wygląda sprawa elektronów. Jeśli z kawałka rozgrzanego drutu wylatuje chmura elektronów — wiemy, że z jednego atomu wyleciał jeden (lub dwa...) elektron, jednakże rój elektronów możemy opisać jedynie przy pomocy jednej funkcji falowej (jednego równania matematycznego). W wiązce tej (roju) elektrony są nieodróżnialne, nie można pewnemu z nich przyporządkować punktu przestrzeni i chwili czasu (tak zwanego „punktu czasoprzestrzeni"). Przy pomiarze istnieje ściśle wyliczalne prawdopodobieństwo znalezienia się elektronu w pewnym obszarze czasoprzestrzeni — i tylko tyle (krowa jest w punkcie czasoprzestrzeni — *hic et nunc*). Wydaje się, że w istocie świata materialnego (badanego metodami fizyki i wyrażonego w jej języku — wtrąca filozof) leży ta nieokreśloność w mikrozjawiskach.

Można starać się uniknąć tego problemu przez przyjęcie „istnienia" w sensie potocznym i filozoficznym dopiero począwszy od struktur bardziej złożonych, na przykład cząsteczek czy zespołów cząsteczek. Jest to jednak rozwiązanie pozorne — nieokreśloność procentowo jest w takim wypadku mniejsza, ale nie znika bynajmniej.

W tym miejscu rozmowy filozof waha się, czy nie należy uznać przyjmowanego dotąd sensu terminu „istnienie" za zbyt ciasny. Filozofowie-ludzie nadali sens słowu „istnieć" na podstawie doświadczenia rzeczy makroskopowych. Starają się wtłoczyć w ten stereotyp zjawiska mikroświata opisywane przy pomocy matematycznego i formalizmu fizyki kwantowej i oglądane naocznie, ale w całej ich złożoności. Czy błąd tego stanowiska leży w (nie fałszywym, ale...) infantylnym schemacie? W tradycyjnym ujęciu

istnienie kojarzy się z określoną naturą. To zaś zaczyna się od parametrów *hic et nunc*. Czy tradycyjna koncepcja czasoprzestrzeni nie jest schematem niedojrzałym, który zacieśnia pogląd o istnieniu i nieistnieniu? W tradycyjnej filozofii przyrody występuje podział na elementy czasoprzestrzeni. Czy nie należałoby poza to wyjść?

Czy istnieją konkretne elektrony? Oto pytanie filozofa. Czyli, przekłada fizyk na mowę dla siebie zrozumialszą, czy funkcja falowa opisująca elektrony opisuje wielość czy jedność? Hm. Istnieją, są obszary różnej gęstości prawdopodobieństwa znalezienia się cząstki — one to — i w tym jedynie sensie świadczą o wielości cząstek. A więc, tak, istnieją cząstki elementarne, które w prawdopodobnej mniejszej lub większej gęstości swego występowania dają się zcharakteryzować równaniami matematycznymi.

Po tej rozmowie filozof myśli dalej. Powstaje w jego umyśle zasadnicza wątpliwość, czy w ogóle doszło do konfrontacji stanowisk między nim a fizykiem. Zgoda, metody eksperymentalne fizyki oraz równania matematyczne, z pomocą których opisuje wyniki eksperymentu, pozwalają stwierdzić z dużym prawdopodobieństwem obecność wielu elektronów w pewnym obszarze czasoprzestrzennym. Elektrony te nie dają się od siebie odróżnić i uchwycić jako konkretna jedność odrębna od drugiej. Czy nie jest w tych warunkach za wcześnie na wniosek co do zasadniczej nieokreśloności związanej z istnieniem zjawisk mikroświata? Czy w ogóle można sensownie postawić pytanie o istnienie jednego konkretnego elektronu, nie tylko dlatego, że jeden elektron jest metodycznie nieuchwytny, ale że z samego, formalnie matematycznego, sposobu opisywania mikrozjawisk zdaje się wynikać niemożliwość ich interpretacji w sensie konkretnego odrębnego istnienia „tego oto" elektronu. Inaczej mówiąc — trzeba podejrzewać wielość i konkretność istnień w mikroświecie, ale równania matematyczne, funkcje falowe nie upoważniają nas do hipostazowania, traktowania jako rzeczy — właśnie elektronów albo jakichkolwiek innych cząstek elementarnych.

Czy kiedykolwiek rozwój badań w zakresie fizyki, a przede wszystkim rozwój metod eksperymentu i opisu pozwoli na właściwe postawienie i rozwiązanie dręczącego filozofa — człowieka! — problemu?

Nie wiem, myśli filozof. A chciałbym wiedzieć. Od tego zależy przecież odpowiedź na pytanie, co w ostatecznej instancji jest rzeczą w świecie materialnym.

W każdym razie rysuje się obecnie dla filozofa alternatywa, dwie „hipotezy filozoficzne". Albo są rzeczy w mikroświecie

i wówczas, pamiętając o całej ich zmienności i skomplikowanych rozwiązaniach wzajemnych, można uprawiać filozofię przyrody trybem, do którego jesteśmy przyzwyczajeni, albo — przyjąć będzie trzeba, że „poniżej" struktur bardziej złożonych mówić będziemy musieli o istnieniu w sensie nieokreślonym, o zjawiskach sygnalizujących jedną w swej wielości i złożoności rzecz — świat materialny — wszechświat raczej? — z którego bogatych możliwości i dynamizmów kształtują się dopiero na wyższym niejako „szczeblu" istnienia różne, odrębne rzeczy, a to drogą przeróżnych powiązań, czy raczej oddziaływań, ewolucji?

3. ORGANIZMY ŻYWE. *CONCERTO A TRE*, CZYLI POTRÓJNA, W KSZTAŁCIE FUGI INTERWENCJA BIOLOGÓW RÓŻNYCH ODCIENI

Przedmiotem badań biologa jest ta sama materia, którą bada fizyk, tyle że na innym szczeblu jej organizacji. Już sam termin „organizacja" implikuje uporządkowanie, hierarchię, współzależności pomiędzy pewnymi elementami pewnej całości — jakiegoś układu. Jest oczywiste, że każdy organizm stanowi określoną całość. Składa się ona z różnych elementów, co widać wyraźnie na przykładzie organizmów wyższych, ale co odnosi się również do organizmów mikroskopowych. Oko różni się od wątroby, białka wytworzone w komórkach oka różnią się od białek komórek wątroby. Różnorodność elementów organizmów rozpatrywana być może na rozmaitych szczeblach: cząstek chemicznych, komórek, dalej tkanek i organów. Wszystkie te elementy są w jakiś sposób uporządkowane — tworzą strukturę. Rzeczywiście, opisując organizmy często używa się tego terminu. Jednocześnie mówi się o strukturze kryształu, o strukturze budynku. Czy wszędzie słowo to znaczy to samo? Oto — dom i organ. Pierwszy składa się z cegieł (dla uproszczenia pomijam inne szczegóły), drugi — z komórek. W obu wypadkach — cegły i komórki są elementami jakiejś uporządkowanej całości, w której pełnią określone funkcje. Czy takie same?

A teraz drugi temat w fudze się zaczyna. By odpowiedzieć na postawione pytanie, prześledzić trzeba historię powstania obu struktur. Dom buduje się według planu: z elementów prefabrykowanych — cegieł, których właściwości zdeterminowane są wcześniej, aniżeli staną się elementami budynku. Inaczej z komórkami: ich charakter determinuje się w trakcie rozwoju zależnie od funkcji spełnianych w danym stadium powstawania organizmu. Organizm „wyłania się", nabiera właściwych sobie

kształtów charakterystycznych dla swego gatunku. Ktoś powie, że zarysowuje się tu stopniowo kształt budynku. Jaka tu różnica? Przede wszystkim — organizm jest całością w każdym etapie swojego rozwoju, począwszy od zapłodnionego jaja. Całość tworzą pierwsze dwa blastomery — komórki powstałe z pierwszego podziału zarodka. Sposób podziału zdeterminowany jest wewnętrzną strukturą jaja. Z kolei ten dwukomórkowy utwór ma własną określoną strukturę, determinującą sposób dalszych podziałów. Później, gdy komórek jest już więcej, położenie danej komórki w całości określa jej specjalizację, czyli występuje tu znowu podporządkowanie całości. Zawsze to, co główne, co zasadnicze, „wyłania" się wcześniej od rzeczy szczegółowych. To uporządkowanie i kierowniczy charakter struktury jest wewnętrzną własnością układu, chociaż przedstawia się inaczej w każdym momencie jego rozwoju. Wynika to ze wzrostu komplikacji w miarę rozwoju, przez co powstają takie ustosunkowania hierarchiczne, które nie byłyby adekwatne do układu w jego stadiach wcześniejszych.

W przypadku domu o całości możemy mówić wówczas, gdy zostanie położona ostatnia cegła zaplanowana przez architekta. Do tego momentu można powiedzieć na upartego, że mamy do czynienia z kupą cegieł. W przypadku organizmu jego wzrost polega na komplikacji i wzroście całości dzięki przerabianiu na własny użytek pokarmu czerpanego ze środowiska. Proces ten rozpoczyna się w stadium zapłodnionego jaja będącego komórką.

A zatem, organizm — układ jako całość. Komórka: można w zasadzie podać kryteria morfologiczne dla ustalenia, czy dany utwór jest komórką czy nie, będą to wszakże kryteria tak ogólne, że nie pozwolą rozstrzygać w konkretnym wypadku. Jest komórką zapłodnione jajo, jest nią komórka wątroby, jest i pierwotniak. Jakże różne jest ich biologiczne znaczenie, ich istota. Pierwszą czeka długi i skomplikowany rozwój, druga jest wyspecjalizowanym fragmentem dużej całości, trzecia, to już w pełni wykształtowany organizm. Określamy tym samym terminem „zarodek" struktury, fragment struktury i strukturę samą.

Znów temat drugi powraca. Co do rozumienia terminu „struktura". W odniesieniu do organizmów — trzeba uważać z jego stosowaniem. Zazwyczaj pojmuje się strukturę jako coś statycznego, a jej zmiana powoduje zmianę charakteru układu. Tymczasem organizmy żywe są układami dynamicznymi, wciąż wymieniającymi swoje elementy, stale odnawiającymi się, mimo że zasada ich budowy pozostaje niezmieniona. Trzeba podkreślić, że ta dynamiczność jest istotną właściwością żywych organizmów. Biologia ciągle jeszcze niezupełnie potrafi wyjść poza opisywanie struktur, upo-

rządkowanych układów, które aczkolwiek posiadają najznamienitszą cechę kryształów, to jednak są tylko podłożem życia, polegającego na ustawicznych zmianach. Jest to zjawisko niesłychanie trudne do uchwycenia, gdy sobie uświadomimy, że zmiany te nie dotyczą tylko pojedynczych narządów czy całych organizmów. Nie opisuje się ich wyłącznie jako funkcji organizmów. Dotyczą one także procesu ewolucji gatunku. Istotnym problemem i osiągnięciem biologii jest wytłumaczenie struktur i występujących w nich zjawisk, a nie tylko ich opis. Tymczasem przedmiot badań ulega nieustannym zmianom w trakcie badania!

Temat trzeci. Doskonale zaprezentowano dotychczas język obrazowy, posługiwanie się analogiami. Nieźle popiera to postulat nasz początkowy, by się posługiwać językiem potocznym. Myślę o analogii: organizm — dom, konstrukcja stawiana przez człowieka. Mógłbym tutaj dorzucić jedynie pewną uwagę. Badając rozwój organizmu odrzucamy wszystkie zmiany nietypowe lub patologiczne. Znaczy to, że posiadamy już uprzednio wypracowany obraz typowego organizmu danego gatunku. Badamy zmiany realizujące ten właśnie obraz. To usprawiedliwia analogię z konstrukcją stawianą według planu zrobionego przez architekta. Druga sprawa — zagadnienie, być może, zbyt tutaj skomplikowane — czyli różne poziomy organizacji materii żywej, wchodzącej w skład organizmów. Można by wymienić: 1) strukturę i architektonikę całego organizmu wielokomórkowego (metazoa) rozpatrywaną jako uporządkowanie komórek, 2) strukturę i architektonikę wielokomórkowych części organizmów — również uporządkowanie komórek, 3) strukturę i architektonikę całego organizmu — nie schodząc do komórek — jako uporządkowanie organów i części wielokomórkowych, 4) strukturę wewnętrzną komórki na poziomie struktur widzialnych w mikroskopie świetlnym, 5) strukturę (porządek) ultrastruktur widzialnych w mikroskopie elektronowym, 6) porządek makromolekuł, przy czym ultrastruktury są agregatami makromolekuł. Na przykład elementarne włókna, wchodzące w skład mięśnia, są zbudowane z makromolekuł białkowych.

Trzeba przy tym zauważyć, że teoria komórkowa w chwili jej powstania była koncepcją budowy organizmów zwierząt i roślin wielokomórkowych. Wkrótce jednak nabrała nowych znaczeń: pojawiła się tendencja objęcia nią wszystkich organizmów w sensie: wszystko, co żywe, jest komórkowe. Z różnych względów ujęcie takie może dziś budzić zastrzeżenia jako zbyt rozciągliwe i nieostre. Pojęcia i wyobrażenia na ten temat ulegają znacznym zmianom. Obecnie w centrum uwagi znajdują się wzajemne relacje pomiędzy najmniejszymi widzialnymi elementami a strukturami o charakterze makromolekuł. Poszukiwania tego typu dają nam bardziej ogólne

wyobrażenie o organizacji — wciąż organizacji, porządku — żywej cytoplazmy, czyli materii, z której zbudowany jest żywy układ. Mogą też rzucić nowe światło na to, co moglibyśmy nazwać „porządkiem komórkowym", czyli porządkiem, według którego zbudowana jest komórka.

KODA FILOZOFICZNA

Z biologami zawsze łatwiej mogę rozmawiać. Cóż dziwnego, mamy wspólnego przodka — Arystotelesa, z którym fizycy zerwali bardzo gwałtownie. Najbardziej ułatwia mi rozmowę wspólne, acz w różnym sensie (może nie całkiem?) używanie kategorii: struktura, całość, porządek... Oczywiście, rozumianych dynamicznie, ewolucyjnie. Zawszeć to jednak swojsko brzmi, jeśli uczony, choćby dla celów wyłącznie opisowych lub jeśli już dla tłumaczenia, to w sensie funkcjonalnych jedynie, a nie przyczynowych zależności, posługuje się słowami, które dla mnie mają sens dużo głębszy. Właśnie bowiem porządek, układ elementów sprawia, że w kompleksie zjawisk rozpoznaje rzecz, bądź wyżej daleko mierząc — organizm żywy.

Wszystko mi jedno, czy badania najnowsze pójdą w kierunku utwierdzenia powszechności porządku komórkowego, czy właśnie przeciwnie — ku wskazaniu innych postaci organizacji cytoplazmy. Może bym nawet wolał to drugie: rozmaitość mnie, pluralistę, cieszy szczególnie. Nic mnie nie wiąże z porządkiem komórkowym, nawet przyzwyczajenia myślowe. Tak czy inaczej nie da się mówić o żywej materii — może lepiej: żywej substancji rzeczy bez odwołania się do organizacji, porządku, całości.

Istnienie i porządek, te dwa filary rzeczywistości i mojego myślenia, nie są widać tak obce wiedzy współczesnej! A że języki się różnią, że formuły, pojęcia, wyobrażenia zmieniają się — to dobrze. Łatwiej wydzierać tajemnice wieloaspektowemu światu.

A. L. M.

SED CONTRA

PROBLEM porozumienia — w tym wypadku między ludźmi reprezentującymi różne formacje myślowe, różne zawody, różne punkty wyjścia do budowy światopoglądu. * Takie porozumienie w „sprawach ludzkich" jest chyba bardzo ważnym zadaniem, ma wielkie znaczenie i w ostatnich latach nieraz na różne sposoby było inicjowane. Wystarczy przypomnieć choćby lansowany przez neopozytywistów ruch jedności nauki, prace zespołu uczonych-twórców cybernetyki, skupionych wokół Wienera, czy na terenie polskim krakowskie konwersatorium naukoznawcze, działające przez kilka lat bezpośrednio po wojnie [1].

Jakie były rezultaty tych prób i usiłowań? Szczegółowe ich omówienie jest, oczywiście, w tym miejscu niemożliwe, choć byłoby przedsięwzięciem bardzo ciekawym. Nasuwa się tylko pewien wniosek natury bardziej ogólnej: za każdym razem porozumienie wymagało k o n s t r u k c j i wspólnego języka — a jego realny wpływ na szersze kręgi społeczne był proporcjonalny do „otwartości" tego języka, do tego, w jakim stopniu uniknięto posługiwania się żargonem. Językiem porozumienia nie był jednak nigdy język potoczny. I wydaje się, że nawet rozmowa w gronie przyjaciół, nie pretendująca do jakiejś epokowej roli, nie może się jednak bez takiej konstrukcji obyć — jeśli istotnie ma doprowadzić nie tylko do wzajemnego poklepywania się po plecach.

---

* Pod tytułem „Sed contra" publikujemy rezultaty dyskusji redakcyjnej nad artykułem „W stronę porozumienia". Mamy nadzieję że dyskusja będzie kontynuowana.

1 Zagadnienia zbliżone do poruszonych w komentowanej tu rozmowie były już niejednokrotnie dyskutowane także w „Znaku" — wyliczamy tu najważniejsze pozycje:

Werner H e i s e n b e r g, *Od Platona do Plancka. Problemy filozoficzne fizyki współczesnej*, „Znak", nr 67.

Dyskusja o światopoglądzie, „Znak", nr 69, 70, 71, 77, 80.

Ks. St. K a m i ń s k i, *Struktura nauk przyrodniczych*, „Znak", nr 72.

Stefan W i l k a n o w i c z, *Powrót z krainy filozofów*, „Znak", nr 80.

Halina B o r t n o w s k a, *Światopogląd-filozofia-nauki szczegółowe*, „Znak", nr 82.

M. A. K r ą p i e c, St. K a m i ń s k i, *Specyficzność poznania metafizycznego*, „Znak", nr 83.

O zagadnieniu ewolucji, materiały w nrze 87.

O współczesnej wizji świata, materiały w nrze 92/93.

a szczególnie artykuł L. K. D u p r e, *Pożytki filozofii właściwie użytej*.

W. S t r ó ż e w s k i, *Zagadnienie determinizmu* (recenzja książki: D. B o h m, *Przyczynowość i przypadek w fizyce współczesnej*) „Znak", nr 92/93.

Uczestnicy rozmowy, zreferowanej powyżej w tym numerze „Znaku", przyjęli założenie, że jeśli się dogadają, to tylko w języku potocznym — ponieważ ten język jest jakby macierzą czy bazą innych bardziej wyspecjalizowanych języków.

Otóż to założenie (czy postulat) jest chyba błędem, a w każdym razie daleko idącym i szkodliwym uproszczeniem. Mówić o trudnych sprawach w sposób prosty — rzecz niełatwa. Zachodzi obawa, że nieuniknione uproszczenia tak zaciemnią i wykrzywią obraz sytuacji, że właściwe dostrzeżenie i postawienie problemu przestanie być możliwe. Mamy wrażenie, że starając się o prostotę (co mu się chwali) Filozof — uczestnik rozmowy — nie uniknął tego niebezpieczeństwa.

Co to jest język potoczny? To bardzo szerokie pojęcie trzeba koniecznie skonkretyzować, jeśli mamy się porozumieć. Język potoczny, którego dziś używamy, nie jest tym językiem, z którego kiedyś zaczęły wyrastać języki poszczególnych nauk. Procesowi formowania się języków wyspecjalizowanych towarzyszy proces niejako odwrotny: spontaniczne i na ogół niekontrolowane wchłanianie terminologii naukowej przez język potoczny (z tego procesu wyraźniej sobie zdaje sprawę Fizyk niż Filozof, jak tego dowodzi przebieg rozmowy. A przecież i język filozofii zstępuje pod strzechy — choć zjawisko to na ogół przebiega wolniej: już mamy spółdzielnię „Elektron", a dopiero będziemy mieć kawiarnię „Dialektyczną" czy Klub „Epoché"). Wchłanianiu terminologii towarzyszy przenikanie pojęć i całych zespołów twierdzeń naukowych do mentalności laików. Wywierają one niewątpliwy wpływ na ogólnie przyjmowany, właśnie „potoczny" obraz świata i są interpretowane światopoglądowo — przez fachowców i niefachowców [2]. Dalsze losy terminów naukowych, przyjmujących się w języku potocznym, zależą między innymi także od tego, jaki bagaż światopoglądowy będą dźwigać, jakie nieraz przypadkowe skojarzenia będą do nich dołączone.

Dzisiejszy język potoczny jest w wielkiej mierze rezultatem licznych porozumień i nieporozumień — także filozoficznych. Nie jest bynajmniej neutralny. Stąd wniosek, że nie wystarczy strzec się na bieżąco „zbyt łatwych" prób przekładu z języka nauki na język potoczny. Szkoda w wielu wypadkach już się dokonała —

---

[2] Odróżniamy tu interpretację światopoglądową — której przykładem może być np. zdanie „życie jest procesem białkowym a więc nie istnieje życie pozagrobowe" — od wizji świata, jaką sugeruje np. znajomość współczesnej biologii. Wizja świata jest czymś o wiele bardziej ogólnym i całościowym — w wielkiej mierze decyduje ona o sposobie, w jaki człowiek wierzy lub nie wierzy w życie pozagrobowe. Pewne (lecz nie wszystkie) wyobrażenia o życiu wiecznym są przez nią przekreślone.

i pora być mądrym, tzn. zabrać się do usuwania skutków dawnych błędów. Dzisiejszy język potoczny nie zasługuje na zaufanie filozofa (jest natomiast godny poważnego studium, i tego rodzaju prace od dawna są prowadzone, choć ich zasięg mógłby i powinien być szerszy, a zwłaszcza brak odpowiedniej popularyzacji badań tego typu). Nawet pobieżne zapoznanie się z historią nauki, a zwłaszcza z historią idei i sporów filozoficznych, przekonuje, że podejrzliwość wobec języka potocznego jest uzasadniona. Nawet jego gramatyka stanowi nieuprzątnięte do dziś pobojowisko sporu o uniwersalia [3]. Zresztą w samej swej istocie ten spór wcale nie wygasł. Można by zaryzykować tezę, że skoro atrybutem człowieczeństwa jest porozumiewanie się przy pomocy języka — to spór o uniwersalia wciąż będzie powracał jako konieczny etap poznania refleksyjnego — jeśli to ma być poznanie ludzkie.

Zatrzymaliśmy się nad tą kwestią, bo mamy wrażenie, że rozmowa, którą tu komentujemy, rozwijając się dalej, musi wkroczyć na teren sporu o uniwersalia. I, oczywiście, na dalszą metę (albo na bliższą — kolejność jest tu rzeczą względną) nie da się też uniknąć sporu o istnienie świata. I będzie trzeba wprowadzić, przyjąć, przyswoić sobie szereg pojęć i rozróżnień mających swoje nazwy w języku filozofii (czy raczej w jej językach). Bez tego nic się w sprawach ludzkich nie rozjaśni.

Czy warto, czy w ogóle można owocnie dyskutować w sposób ahistoryczny i posługując się językiem potocznym?

Tak — i nie. To zależy przede wszystkim od etapu dyskusji i od tego, co będziemy rozumieć przez „owocność" i „pożyteczną dyskusję". Sądzimy, że nie ma chyba innego punktu wyjścia dla dyskusji jak ten, który obrał Filozof: „sprawy ludzkie". Tak, o nie właśnie chodzi i muszą one być widziane w ich „dzisiejszości" — inaczej pada oskarżenie o „piankowatość", tak często stawiane wszystkim prawie popularyzatorom filozofii-nauki, filozofii-doktryny, filozofii-systemu [4]. Ale po żywym zetknięciu umysłu z tym, o co chodzi, po uświadomieniu sobie nurtujących w głębi pytań, powinien nastąpić zwrot ku historii. Trzeba przystawić drabinę i wejść „na barki olbrzymów": wtedy dopiero odsłaniają się horyzonty. Nie chodzi o to, by szukać w historii filozofii gotowych rozwiązań czy też erudycyjnych kwalifikacji. Po prostu

---

[3] O istnienie i naturę tego, co odpowiada pojęciom ogólnym. A każde pojęcie jest przecież ogólne: nie mamy pojęcia „tego oto kota", żaden poszczególny konkretny kot nie jest odpowiednikiem pojęcia „kot".

[4] Por. Anna Morawska, *Rozmowy o Teilhardzie*, „Znak", nr 109/110. Władysław Stróżewski, *Nad „Człowiekiem" Teilharda de Chardin*, „Znak", nr 113.

jest tak, że wiedza o tym, jak przed nami myślano, pomaga nam myśleć od początku, na nowo, ale bardziej precyzyjnie, ze świadomością różnych alternatyw i konsekwencji takich a nie innych decyzji myślowych. Między innymi uczymy się też unikać pułapek językowych metodą poglądową: obserwując, jak inni przed nami w nich ugrzęźli. Naprawdę to wcale nie jest nudne: losy słów wiążą się z losami ludzi, bywają tragiczne, bywają komiczne.

Jakiś ramowy program rozmów „w poszukiwaniu porozumienia" powinien, naszym zdaniem, przewidywać następujące etapy:

1. Start: dostrzeżenie w nauce — w ten czy inny sposób — spraw ludzkich i ludzkich pytań, na które stara się odpowiedzieć filozofia.

2. Rozejrzenie się w historii tej problematyki tak od strony poszczególnych nauk, jak i przede wszystkim od strony historii filozofii. Tu bardzo potrzebna jest pomoc fachowców-filozofów.

3. Właściwe ustawienie problemu na tle historycznym — doprecyzowanie, o co właściwie chodzi.

4. Szukanie rozwiązania.

Oczywiście, konstruowanie wspólnego języka rozpoczyna się razem ze startem, ale począwszy od trzeciego etapu filozof musi w nim uczestniczyć na szczególnych prawach. Wydaje się bowiem, że on właśnie jest szczególnie powołany do roli strażnika „języka porozumienia". Od czasu do czasu filozof będzie musiał przeciwstawiać się naturalnej u uczonych tendencji do ścisłego, tzn. jednoznacznego definiowania terminów. Jego interwencje będą chronić język porozumienia przed utratą pewnej cennej właściwości, jaką posiada język potoczny i którą zachowują niektóre przynajmniej języki filozoficzne. Ta właściwość to swoboda posługiwania się terminami o znaczeniu analogicznym (czego nie należy mieszać z obrazowością języka, ze stosowaniem metafory — choć i te walory języka potocznego są nieraz nie do zastąpienia, gdy szukamy porozumienia w trudnych sprawach ludzkich. Pięknie pisze o tym prof. Elzenberg [5]).

W filozofii i w myśleniu potocznym często posługujemy się rozumowaniem przez analogię i ten typ rozumowania odgrywa dużą rolę w kształtowaniu się znaczenia terminów filozoficznych. W biologii i w fizyce, oczywiście, także mamy do czynienia z myśleniem przez analogię — zwłaszcza w stadium dochodzenia do hipotezy — ale temu myśleniu towarzyszy poczucie jakiejś „tymczasowości": dostrzeżenie analogii to dopiero wstęp do właściwej pracy badawczej, „analogiczność' poznania zmniejsza się

---

5 Henryk Elzenberg, *O funkcji poznawczej wystawiania się obrazowego*, „Przegląd Filozoficzny", 1928, nr 3.

w miarę jej rozwoju[6]. Do tego dochodzi fakt, że analogie biologiczne czy fizyczne mają właściwie inny charakter niż analogie potoczne czy filozoficzne. Nie łatwo zdać sobie z tego sprawę — tu już potrzebna jest subtelna analiza i nawet między filozofami jednej szkoły zarysowują się liczne różnice. Ale wszyscy chyba zgodzą się z twierdzeniem, że rozpatrywanie spraw ludzkich (tak jak są one pojęte w Rozmowie) wymaga posługiwania się terminami o znaczeniu analogicznym i filozofia, która chce się takimi sprawami zajmować, musi tego rodzaju terminy przyjąć do swego języka. Może potrzebny w tym miejscu przykład: weźmy słowo „dobry" (w sensie etycznym) albo słowo „rzecz". Żadne z nich nie jest jednoznaczne, jak są jednoznacznymi określenia „temperatura", „masa" czy „cząsteczka białka". Ale nie możemy też powiedzieć, że słowa te nie posiadają określonego sensu, że są po prostu wieloznaczne. Owszem, przypisujemy im różne znaczenia, ale jednocześnie widzimy w tych znaczeniach jakieś bardzo istotne elementy wspólne, choć nie bardzo potrafimy je zdefiniować. Każda próba definicji prowadzi do zubożenia, odbiera tym terminom wartość, jaką posiadają właśnie dlatego, że nie są jednoznaczne.

Podsumowując te uwagi proponujemy następującą formułę „języka P" (czyli porozumienia): w jego skład wejdą po pierwsze pewne elementy współczesnego języka potocznego używanego na codzień przez uczestników rozmowy, w miarę potrzeby poddawane krytycznej analizie, po drugie elementy języka poszczególnych nauk do których problematyki będzie się w rozmowie nawiązywać (fachowcy będą się wtedy starali po prostu wyjaśnić pozostałym osobom sens niezbędnych terminów, zdając sobie sprawę, że w większości wypadków przekład na język potoczny nie jest możliwy — bo gdyby był możliwy, to i w nauce dany termin byłby, jeśli niezbędny, to w każdym razie niekonieczny) i wreszcie po trzecie — elementy języka (języków) filozofii. Tu rolę fachowca pełnić będzie filozof.

Czy język P jest językiem potocznym? Odpowiedź na to pytanie zależy, oczywiście, od tego, jaką przyjmiemy definicję języka potocznego. Niewątpliwie język P posiada pewne właściwości tego języka, którym mówimy na codzień — jest bogaty, wielostopniowy, zawiera wyrażenia wieloznaczne i posiadające sens analogiczny, posługuje się przenośniami i obrazami. Lecz z drugiej strony język P nie rozwija się w sposób niekontrolowany: nowe wyrażenia są doń świadomie wprowadzane przy pomocy określeń,

---

6 Tu podejrzewamy opór ze strony niektórych przedstawicieli nauk ścisłych — cóż, byłby to ciekawy temat do następnej rozmowy... Na temat analogii por. I. Dąmbska, *Dwa studia z teorii naukowego poznania*, Toruń 1962.

reguł, definicji. Jeśliby porównać język potoczny do swobodnie płynącej rzeki, to język P byłby rzeką uregulowaną, ale nie kanałem, jak języki nauk tego typu, co fizyka, ani nie wodociągiem, jak języki całkowicie sztuczne.

Tyle w kwestii języka.

Pozostaje druga sprawa — równie podstawowa: temat (a raczej tematy) rozmowy. We wstępie Filozof twierdzi, że mają nim być „sprawy ludzkie". Zgodziliśmy się już, że jest to określenie słuszne i chyba bardzo szczęśliwe. Ale w tym rzecz, że jednocześnie jest ono bardzo niewystarczające i trochę niejasne. Bo po pierwsze: czy „sprawy ludzkie" istotnie sprowadzają się do podstawowych pytań filozofii (jakby to sugerował tekst rozmowy)? Sądzimy, że nie. Uprawianie nauki stawia badacza wobec problemów ludzkich, które nie zawsze mają wyraźny charakter filozoficzny (np. niektóre z nich mogłyby być rozwiązane przy zastosowaniu odpowiedniej socjotechniki). Większość jednak ma korzenie filozoficzne — choć dotykają one raczej etyki, a nie teorii poznania czy metafizyki. Są to bynajmniej nieobojętne światopoglądowo problemy współpracy, odpowiedzialności za różnego typu praktyczne wykorzystanie wyników badań itp. Jest tu, nad czym dyskutować, i nie byłyby to dyskusje akademickie. Po drugie. czy podstawowe pytania filozofii zawsze dotyczą spraw ludzkich? Oczywiście, ludzką sprawą jest etyka. W jakiś inny sposób bardzo zahacza o człowieka teoria poznania (bo jest przecież teorią poznania ludzkiego), a jeszcze bardziej metafizyka. Człowiek jest bytem — a więc jest, może być rozpatrywany w kategoriach metafizycznych. Ale dla metafizyki człowiek jest jednym z wielu zagadnień, czy też — w innym ujęciu — fragmentem jednego wielkiego zagadnienia. Ale w tej rozmowie nie zajmujemy się metafizyczną koncepcją człowieka — tylko istnieniem cząstek elementarnych. Powstaje pytanie, w jakim sensie jest to problem ludzki? Chyba tylko o tyle, że to człowiek poznaje elektrony i protony. Trzeba jednak koniecznie odróżniać zainteresowanie jakąś rzeczą od zainteresowania samym procesem i faktem poznawania tej rzeczy. Brak takiego odróżnienia wyraźnie się w Rozmowie zaznacza — zwłaszcza w części II, gdzie zagadnienie istnienia cząstek elementarnych (problem z pogranicza fizyki i metafizyki) jest pomieszane z zagadnieniem poznawalności istnienia tych cząstek (problem z zakresu teorii poznania fizykalnego, a więc w pewnym sensie problem ludzki).

Bynajmniej nie ratuje sprawy nawiasowe zastrzeżenie Filozofa, że chodzi o świat materialny, „badany metodami fizyki i wyrażony w jej języku". Cząstki elementarne dane są nam tylko dzięki istnieniu tych metod — nie ma żadnych możliwości stwier-

dzenia ich istnienia poza fizyką. Natomiast z krowami mamy do czynienia w sposób przednaukowy. Filozof może więc mieć swoje własne osobiste, ludzkie doświadczenie krowy — a w kwestii cząstek elementarnych musi całkowicie polegać na doświadczeniu fizyka. Dlatego rozważanie ludzkiego problemu elektronu, tzn. problemu jego poznawalności, jest w dialogu między Fizykiem a Filozofem sprawą pierwszorzędnej wagi. Trzeba więc zacząć rozmowę od analizy czynności badawczych fizyka — z punktu widzenia teorii poznania. Przekonamy się wtedy, że jest kwestią dyskusyjną, czy w ogóle da się coś powiedzieć o istnieniu elektronów — skoro pojęcie to można wprawdzie (pośrednio) wyprowadzić z doświadczenia, ale t y l k o wtedy, gdy przyjmiemy szereg założeń teoretycznych. Ten fakt powoduje, że pojęcie elektronu w istotny sposób różni się od pojęć powstających w procesie poznawczym o charakterze przednaukowym, takich jak pojęcie kota czy nawet trójkąta. Ta rezygnacja z metafizyki elektronu (czy elektronowej?) nie ma jednak nic wspólnego z fizykalną zasadą nieoznaczoności. Choćbyśmy wiedzieli o danej cząstce wszystko — choćby fizyk wyznaczył wszystkie jej parametry — jeszcze nie wiedzielibyśmy jednej istotnej dla filozofa rzeczy: nie wiedzielibyśmy, czy ona istnieje czy też jest tylko dogodną konstrukcją pojęciową.

Analogiczną poniekąd sytuację mamy w rozmowie z Biologiem w sprawie struktur. Znów nie wiadomo, czy te podziały, a raczej stopnie organizacji strukturalnej żywej materii istnieją w rzeczywistości czy też rozróżnienie ich związane jest z przyjętymi w biologii współczesnej teoriami i metodami badań [7]. Znów można by tu oskarżyć Filozofa o pewien brak czujności metodologicznej, koniecznej przecież, aby naprawdę wyjaśniać „tajemnice wieloaspektowego świata". Ale z drugiej strony — na usprawiedliwienie — trzeba też przyznać, że obcując z nauką współczesną łatwo stracić z oczu granicę między kosmosem teorii a prawdziwym kosmosem. Coraz dalej jesteśmy od rzeczywistości przednaukowej i coraz bardziej rzeczywistymi stają się w naszych oczach właśnie konstrukcje naszego umysłu. Na pewno potrzeba rozmów, na razie z Filozofami, a potem z Marsjanami, żebyśmy mogli sobie ten fakt dobrze uświadomić.

HB, WS

---

[7] Por. artykuł J. K a c z a n o w s k i e j w niniejszym numerze.

MALI BRACIA W ŚWIECIE

WSTĘP

JEDNYM z najbardziej charakterystycznych faktów współczesnej odnowy religijnej jest rozwój Zgromadzenia Małych Braci i Małych Sióstr od Jezusa [1]. W całym świecie mnożą się ich placówki w sposób uderzający i rośnie liczba członków. Coraz liczniejsi są katolicy, kapłani i laicy, którzy naśladują ojca de Foucauld. Bez wątpienia ten wzrost odpowiada pewnym potrzebom naszej epoki.

Przez całe swoje życie Brat Karol od Jezusa (o. de Foucauld) marzył o tym, by mieć uczniów — naśladowców. Kilkakrotnie układał reguły i konstytucje. W Beni-Abbès, chociaż żył tam samotnie, dzwonił na ćwiczenia i przygotowywał cele na przyjęcie kandydatów. Gdy umarł w 1916 r., nie było nikogo, by przejąć po nim wartę. Klęska całkowita.

Przez 15 lat nic się nie zarysowywało, oprócz kilku odosobnionych prób podjętych przez gorliwych księży w południowym Tunisie i w Maroku. Dopiero od października 1933 r. datują się skromne początki powołania pierwszej grupy Małych Braci (nazywali się wówczas Małymi Braćmi od Serca Pana Jezusa). Założyciel tej grupy, o. Voillaume, wzorując się na jednej z reguł ułożonych przez o. de Foucauld, założył rodzaj klasztoru mogącego pomieścić 25—30 zakonników. Budowa wzniesiona w stylu saharyjskim, pustynnym, wkoło starego bastionu wojskowego, wznosiła się, i dotąd się wznosi, na brzegu Sahary, obok wioski, gdzie do grobu marabuta (ascety) pielgrzymują mahometanie. Widać tu od razu zainteresowanie skierowane ku Islamowi. Mali Bracia uprawiali razem z tubylcami ziemię oddaną im przez Radę Szczepu. Pielęgnowali chorych, kontaktowali się z uczonymi, ulepszali wokoło warunki bytu.

Tryb ich życia był bardzo twardy: stałe milczenie i nocne adoracje. W 1936 r. fundacja ta została tytułem próby erygowana jako Zgromadzenie diecezjalne.

---

[1] Opracowanie „Informations Catholiques Internationales", nr 72, 1958.

Tak było do wojny, która oczywiście osłabiła rozwój Zgromadzenia męskiego.

ZGROMADZENIE ŻEŃSKIE. Równolegle powstały dwa Zgromadzenia żeńskie. Jedno w sierpniu 1933 r. kontemplacyjne, Małe Siostry od Serca Jezusa; drugie w 1939 r., specjalnie zwrócone ku Islamowi, wnikające w życie codzienne, Małe Siostry od Jezusa. Założycielka tych ostatnich, Mała Siostra Magdalena od Jezusa, mieszkała od dwóch lat z jedną towarzyszką na skraju saharyjskiej oazy, w pobliżu koczującej ludności.

Lata 1945—1946 stają się początkiem rozwoju. Małe Siostry od Jezusa zakładają w Tunisie nowicjat i otwierają w Aix pierwszą placówkę robotniczą. To samo robią i Bracia. Różnią się ich placówki od wielkich pustelni Kartuzów (*la Chartreuse*) obejmujących około trzydziestu zakonników żyjących z jałmużny. Na „Placówkach Małych Braci" jak i na „Placówkach Małych Sióstr" grupuje się trzech, czterech lub pięciu członków. Utrzymują się z pracy. Poza tym nie ograniczają się już do krajów objętych Islamem (jakkolwiek uczniowie o. de Foucauld nadal mają szczególnie życzliwy stosunek do mahometan), zakładają swoje placówki wśród najbiedniejszych, najbardziej poniżonych i opuszczonych, tam, gdzie się tacy znajdują.

Równocześnie krystalizują się nastawienia duchowe; nie są one nawet dotąd ostatecznie sprecyzowane; w oparciu o jasno określone założenia otwierają się ciągle nowe perspektywy wywołane potrzebami i doświadczeniami, jakie niesie bieżące życie, a także różnymi wskazówkami o. de Foucauld. Można by powiedzieć, że następcy jego idą tą samą co on drogą, wychodzą od koncepcji, prawie niewykonalnej w swej surowej postaci, by ją po trosze wzbogacać, pogłębiać w kontakcie z życiem, utrzymać właściwą jej oryginalność.

ROZWÓJ BŁYSKAWICZNY. Od tej pory rozwój idzie błyskawicznie. W październiku 1946 r. było 16 Małych Braci (prócz nich 10 nowicjuszy). We wrześniu 1958 r. było ich już 194, 32 nowicjuszy i około 30 kandydatów. W 1948 r. wszyscy byli Francuzami. W 1958 r. rekrutowali się z 16 narodowości. W 1948 r. apostołowali jedynie we Francji i w Północnej Afryce, a w 1958 r. (tj. w 10 lat później) mieli już 52 placówki w 19 krajach, a wielu Braci należy do obrządków wschodnich.

Oto jak się przedstawia ten wzrost liczebnie i terenowo:

W 1949 r. — 4 placówki (3 we Francji i 1 w Syrii).

W 1950 r. — 5 placówek (Francja, Afryka Północna, Liban). Dotąd ograniczano się do Francji, Afryki Północnej i Bliskiego Wschodu. Od 1950 r. zasięg rozszerza się na Afrykę Czarną i na Chile.

W 1954 r. powstaje 8 fundacji w 5 krajach w 3 częściach świata. Są to placówki w Kamerunie, Pakistanie, Peru, Wietnamie i Algerii.

Rok 1955 jest charakterystyczny: 1 fundacja w Brazylii, 1 na Cejlonie, 1 we Francji, 1 w Wietnamie, 1 w Południowo-zachodniej Afryce, 1 w Turcji.

W 1956 r. mamy 11 fundacji, w tym 4 w nowych krajach: Hiszpanii, Japonii, Anglii i Izraelu[2].

Rozwój Małych Sióstr, do których jak zwykle jest więcej powołań, jest jeszcze szybszy. W roku 1958 posiadały one już 200 placówek, na których pracowało 680 Sióstr, w tym 430 profesek. Rekrutują się z 46 narodowości a pracują w 60 krajach.

I. KONTEMPLUJĄCY? MISJONARZE? ROBOTNICY?

Ponieważ idą do środowisk lub krajów najbardziej zdechrystianizowanych, uważa się ich nieraz za misjonarzy. Ponieważ wielu z nich pracuje własnymi rękoma, widziano w nich księży-robotników. Ponieważ czczą Eucharystię i spędzają długi czas na adoracji, nazywa się ich kontemplacyjnymi. Twierdzenia takie są tylko w przybliżeniu prawdziwe, a nieraz nawet błędne. *Ryzykuje się niezrozumienie, czym są Mali Bracia od Jezusa, jeżeli się chce zaklasyfikować ich do takiej lub innej grupy, lub związać ich z takim lub innym współczesnym kierunkiem apostolskim.*

W rzeczywistości chodzi tu o oryginalną formę życia zakonnego, której cechą charakterystyczną jest podwójne wymaganie: obecności przed Bogiem i obecności przed ludźmi. Fundamentem tej drugiej jest kontemplacja, ale kontemplacja, która nie odosabnia. Tu nie ma żadnej klauzury. Tu kontemplację prowadzi się w świecie, Mali Bracia dzielą zwyczajny los ludzi tak pod względem mieszkania jak i pracy.

Z jednej strony kontemplacja, samotność z Bogiem, pustynia — z drugiej — działalność, życie pracy i życie dzielnicy — tłum. Pozornie są to dążenia przeciwstawne, tym bardziej, że rozwiązaniem tutaj nie jest forma pośrednia (jakaś półkontemplacja i półczyn).

Uczniowie o. de Foucauld nie są tego rodzaju ludźmi kontemplacji, którzy idą na ustępstwa. A co do ich zobowiązań społecznych, to są one również całkowite, z całym ryzykiem bezrobocia i nędzy. Byłoby błędem uważać ich życie za podzielone między dwie funkcje: kontemplację i czyn, apostolstwo. Chcą pokazać, że można prowadzić życie kontemplacyjne w samym środku życia tego świata.

ICH REGUŁA JEST OSOBĄ. Wrażenie sprzeczności ma miejsce tylko wtedy, gdy się patrzy na powołanie Małych Braci jako na ideał, albo na rodzaj życia, bądź jako na wybór kierunku intelektualnego lub zewnętrznej postawy. A tu trzeba sięgać głębiej: *ich jedynym po-*

[2] W r. 1963 było 51 placówek w 20 krajach (243 braci z 21 narodowości).

wołaniem jest wpatrywanie się w Jezusa w nieustannej modlitwie, kochanie Go, i naśladowanie Go.

Jeżeli kierują się do biednych i żyją z nimi w jakimkolwiek kraju, robią to dlatego, że naśladują Jezusa. Ich reguła jest Osobą. Dzięki temu niejeden sposób bycia i niejedno zobowiązanie stanie się możliwe, będzie ono nieraz nieprzewidziane, jak nieprzewidzianym jest samo życie, ale dla nich punktem wyjścia i oparciem będą zawsze zasady tej duchowości. One będą decydować np. o założeniu nowej placówki; osiadają Bracia tam, gdzie Jezus jest najbardziej zapoznany, w środowiskach najbardziej zdechrystianizowanych, albo najmniej znających chrześcijaństwo. Może ich to zaprowadzić na „koniec świata" i skłonić do spełniania swojego posłannictwa najróżniejszymi sposobami i jak najmniej przewidzianymi. Zresztą tak się właśnie dzieje.

Mali Bracia i Małe Siostry naśladują z życia P. Jezusa przede wszystkim Jego lata spędzone w Nazarecie, tak jak to czynił ojciec de Foucauld. Dokonuje się to przez życie ubogie i pracowite. Mali Bracia pokazują ludziom, że prace bez rozgłosu doskonale się godzą z dążeniem do doskonałości. Wszystkim utrudzonym i cierpiącym wśród cywilizacji, coraz bardziej zmaterializowanej, wykazują, że można żyć w tych okolicznościach po chrześcijańsku, ubogo a radośnie. Placówki wzorują się na życiu w Nazarecie: jest to życie wspólnoty braterskiej, życie ukryte w ubóstwie i życie całkowicie skoncentrowane na obecności Jezusa (stąd uwielbienie Eucharystii).

PUSTYNIA I TŁUM. To, o czym powiedzieliśmy, stanowi oś wszystkiego. Ale nie trudno pojąć, że w życiu nazaretańskim przeważać będzie już to życie ciche, ukryte, już to życie wśród ludzi. Na krańcach tych dwóch możliwości znajdujemy z jednej strony pustynię, z drugiej tłum.

Życie Chrystusa przebiega trzema etapami, więcej lub mniej akcentowanymi; są nimi pustynia, życie w Nazarecie i życie publiczne. O. de Foucauld chociaż kładł wyraźny nacisk na naśladowanie życia w Nazarecie, odczuwał stale wezwanie pustyni, która odegrała ogromną rolę w jego życiu; lecz także bywał wzywany do różnych prac publicznych, apostolskich, na różne stanowiska. Pragnął poniekąd przeżywać te trzy etapy na raz. I to właśnie odnajdujemy w obecnym Braterstwie na obecnych placówkach: życie ubogiej rodziny wśród ludzi, z dwoma dążeniami: jednym ku pustyni (nie tylko do „usunięcia się od świata"), drugim ku ewangelizowaniu i apostolstwu (pod warunkiem używania wyłącznie ubogich środków). W łonie jednej i tej samej placówki nacisk może iść to w jednym to w drugim kierunku. A ujednolicenie życia, istotne znaczenie życia nazaretań-

skiego, spełnia się poniekąd przez dążenie do wejścia w modlitwę pośrednictwa Chrystusowego, przez wniknięcie w tajemnicę Zbawiciela Ukrzyżowanego i Zmartwychwstałego. Co więcej, niektóre placówki dają większe możliwości adoracji (Mali Bracia zewsząd mogą tam przybywać na dłuższy lub krótszy pobyt; to są placówki pustyni), podczas gdy inne są ściślej związane z miejscowością lub środowiskiem społecznym; są to placówki pracy i wzajemnej pomocy. W istocie wszystkie opierają się na tym samym fundamencie: na naśladowaniu życia Jezusa Zbawiciela w Nazarecie, na modlitwie eucharystycznej, ubóstwie, szacunku dla każdego człowieka. Te cechy odnajdziemy w faktach, rozróżniając w nich (dla celów praktycznych) dwa wymagania ściśle ze sobą związane: obecność przed ludźmi i obecność przed Bogiem.

By opisać to podwójne wymaganie, posłużmy się listami Małych Braci od Jezusa. Parę razy do roku, z każdej placówki, Brat odpowiedzialny za nią przesyła do Sekretariatu Generalnego, do Marsylii, wiadomości o powierzonej sobie placówce. Są to listy bardzo proste, poufne. Zebrane w diariusze, z dodanym do nich często listem ojca Voillaume, są rozsyłane do wszystkich placówek na całym świecie; w ten sposób Bracia utrzymują stały kontakt ze sobą. Czasem wyjątki z diariuszy są drukowane w biuletynie „Jesus Caritas". Nie należy w nich szukać traktatów naukowych ani rozmyślań, tym mniej opracowań stylistycznych. Te krótkie świadectwa, drukowane tam po raz pierwszy, pozwalają lepiej od jakichkolwiek komentarzy zilustrować życie placówek. Wybraliśmy niektóre z tych opisów (zachowując anonimowość) i ułożyliśmy je według zagadnień, ale czasem zagadnienia zazębiają się, gdyż trudno je zbyt rygorystycznie odcinać. Zresztą tak się dzieje w rzeczywistości, w życiu, w którym obecność przed Bogiem stale łączy się z obecnością przed ludźmi.

II. OBECNOŚĆ PRZED BOGIEM

„Posłannictwo Małych Braci od Jezusa, pisze ojciec Voillaume, jest przede wszystkim posłannictwem modlitwy, adoracji, orędownictwa". Podobnie jak są „stale dyżurujący w różnych instytucjach" tak muszą też być „stale dyżurujący w modlitwie". Całe ich życie streszcza się w spojrzeniu zwróconym na Tego, którego o. de Foucauld nazywał swoim „Ukochanym Bratem i Panem — Jezusem". A więc modlitwa bezpośrednia, modlitwa adoracyjna.

CENTRUM PLACÓWKI: KAPLICA. Na każdej placówce kaplica jest najważniejszym z dwóch lub trzech składających się na nią pomieszczeń. Oto kaplica w Béni-Abbès na pierwszej placówce założonej przez ojca de Foucauld.

„Kaplica nie jest ściśle taką, jaką wybudował o. de Foucauld, gdyż dwa rzędy kolumn murowanych podtrzymujących belki palmowe nie istniały wówczas. Ale nadają one pewnej tajemniczości tworząc cieniste zakątki. Piasek pustynny pokrywa ziemię a kilka mat rozciąga się między filarami. W głębi ołtarz oświetlony przez dwa okienka wysoko umieszczone, którymi wchodzi światło z pustyni. Przez cały dzień Mali Bracia i Małe Siostry adorują tam na klęczkach, albo siedząc na piasku tuż obok Jezusa ukrytego w Eucharystii. Małe Siostry mają adorację w godzinach przedpołudniowych i w pierwszej połowie nocy, a Mali Bracia po południu i w drugiej części nocy".

Bardzo różne są kaplice Małych Braci, ponieważ dostosowuje się je wszędzie do charakteru danego kraju. W Bukavu, w Kongo, „sufit jest z żółtych i zielonych bambusów górskich... Jako tabernakulum będziemy mieć wkrótce stożkowy koszyk, taki, jakich używają do konserwowania niektórych artykułów spożywczych w Ruanda. Płyty podłogi kształtem i układem wzorują się na rysunkach tutejszego kraju".

W Sajgonie „kaplica jest na poddaszu. Trzeba się do niej wspinać po czymś, co przypomina drabinę, a ziemia pokryta jest matami." W Concarneau w Bretanii, wielka sieć rybacka ozdabia ścianę tworząc tło ołtarza, a w Damaszku krzyże i tabernakulum są w stylu wschodnim.

Te wszystkie kaplice Małych Braci i Małych Sióstr, a jest ich blisko trzysta, są do siebie podobne: i te na pustyniach, i te na przedmieściach robotniczych, te ze Wschodu i tamte z Zachodu; ich wspólnymi cechami są: małe rozmiary (proporcjonalne do placówek), ubóstwo i prostota, a przede wszystkim koncentrowanie wszystkiego na Najświętszym Sakramencie. „Nie ma prawdziwej placówki bez obecności Jezusa Eucharystycznego", pisze ojciec Voillaume.

Mali Bracia przychodzą do kaplicy „wcześnie z rana, by razem śpiewać *Laudes*, rozmyślać nad Ewangelią i brać udział we Mszy św. przed udaniem się do pracy. Powracają tu, gdy tylko mogą, w ciągu dnia, a wieczorem po pracy spotykają się tam dla wspólnego odmówienia nieszporów, odprawienia godzinnej adoracji przed wystawionym Najśw. Sakramentem i zakończenia dnia kompletą." Raz na tydzień odprawiają adorację nocną.

NA CIĘŻARÓWCE LUB NA STATKU. Wymagania pracy lub gościnności mogą zmieniać rozkład dnia, ale powrót do modlitwy pozostaje obowiązującym prawem. Szofer ciężarówki traktuje swoją szoferkę jak pustelnię, a marynarz modli się na statku. „Jest druga godzina w nocy. Mam dyżur do trzeciej. Całe popołudnie przeszło migiem: naprawa uszkodzeń a także patroszenie ryb. Praca skończyła się o pierwszej w nocy, a dyżur został podzielony między dwóch z nas. Odmówiłem przed chwilą kompletę i czytałem Pismo św. a o trzeciej godzinie wsunę się pod kołdrę do wpół do piątej, to jest do chwili, gdy dyżurny zaalarmuje całą załogę, by udać się na połów. W ciągu doby kładziemy się

cztery lub pięć razy, ale jest zawsze możliwość urwać ze spoczynku 10 lub 15 minut, aby się skupić i modlić z całym Kościołem. W czasie dyżuru myśl jest najswobodniejsza. Dla mnie to najlepsza chwila do skupienia, a modlitwy mszalne lub różaniec są mi wielką pomocą."

W New Bell (w Afryce Środkowej) założono placówkę wśród chrześcijan i „już sąsiedzi przychodzą modlić się do nas. Będziemy się starali, by wystawienie trwało jak najdłużej. Prosiliśmy ludzi, aby się modlili w milczeniu, co jest rzadkością w tych stronach. Chcemy uszanować ludzi różnych ras, którzy się tu schodzą na modlitwę, aby nie czuli się obco i nie odnosili wrażenia, że kaplica jest wyłącznie dla którejś rasy, a także daje to możność modlenia się w ciszy, co dodaje modlitwie wartości."

„TRZEBA PRZEJŚĆ PRZEZ PUSTYNIĘ..." Naczelne miejsce dane adoracji tłumaczy się znaczeniem skupienia, samotności i milczenia w życiu — tak nieraz niespokojnym — Małych Braci i Małych Sióstr. Stąd wypływa zamiłowanie do pustyni, którego najlepszy wyraz znajdujemy w jednym z listów ojca de Foucauld: „Trzeba przejść przez pustynię i przebywać na niej, by otrzymać łaskę Bożą. Tu można się uwolnić od siebie, tu można odsunąć sprzed siebie wszystko, co nie jest Bogiem, tu się opróżnia całkowicie mały domek swej duszy, aby w nim pozostawić miejsce wyłącznie Bogu Samemu... Nie obawiajcie się w wyniku tego obojętności względem stworzeń. Przeciwnie, jest to jedyny sposób, aby służyć im skuteczniej. Patrzcie na św. Pawła, św. Benedykta, św. Patryka, św. Grzegorza Wielkiego i na tylu innych — ile czasu poświęcili skupieniu i milczeniu. Spojrzyjcie wyżej: patrzcie na św. Jana Chrzciciela, patrzcie na Chrystusa.".

Od samego początku Mali Bracia, w miarę możności, zapoznają się z życiem pustyni. Gdy nowicjat był jeszcze w El Abiodh, Bracia co roku przed ukończeniem nowicjatu przechodzili w milczeniu przez pustynię. Szli przez trzy tygodnie, małymi etapami, do pustelni w Beni-Abbès. Była to *Khaloua*. Parę notatek, wyłuskanych z diariuszy kilku odrębnych roczników, pozwala nam zrozumieć znaczenie tych wędrówek.

„Wyruszamy w liczbie 24, w tym 17 nowicjuszy. Mamy 9 wielbłądów. Jeden duży namiot arabski, nieco szczupły, ozdobiony pióropuszami z czarnych piór, daje pomieszczenie nowicjatowi Małych Braci. Czterech Braci rozbija go w 25 minut. Można w nim odprawiać co rano Msze św. na trzech ołtarzach przenośnych. Jest zakrystian, szatniarz, są kucharze. Przenosiny odbywają się sprawnie i szybko. Rano, w przeciągu jednej godziny, wszystko jest złożone i usadowione na wielbłądach. Wyrusza się około 7.30 albo 8-ej, a na postój zatrzymujemy się około godziny 17-tej."

PORZĄDEK DZIENNY KHALOUA. „Oto rozkład dnia: Budzenie o 5 godzinie. Odmawia się wspólnie *Laudes*. Msze św.. Kwadrans dziękczynienia. Śniadanie: kawa, kesra i daktyle. Zwija się obóz. Cały ranek jest przeznaczony na modlitwę i skupienie. Idzie się w milczeniu aż do postoju południowego, który trwa godzinę lub trochę dłużej. Potem odmawia się wspólnie tercję i sekstę. Na obiad ryż lub makaron ugotowany poprzedniego wieczoru. Dwa kubki herbaty i... w drogę. Po południu Bracia mogą w drodze rozmawiać. Po zainstalowaniu obozu odmawia się nieszpory pod wielkim namiotem przy świetle lamp acetylenowych, a potem przez pół godziny czyta się głośno Stary Testament komentowany. Następnie wyznanie win. Przez ten czas gotuje się proso stanowiące wieczerzę codzienną. Kompleta. Rachunek sumienia (przegląd dnia). Po czym czyta się krótkie rozmyślanie napisane przez o. de Foucauld na każdy dzień roku i Bracia kładą się spać w namiocie albo na dworze. Dotąd pogoda była wspaniała, szeroki błękit nieba, i bez wiatrów...

Na wieczornym zebraniu każdy wyjawia swoje trudności, jakie ma w praktykowaniu miłości braterskiej, zdając sobie dobrze sprawę z tego, że najlepszym usposobieniem do modlitwy jest miłowanie swych braci. W adoracji na pustyni nie szukamy Boga kierującego naturą ani nie szukamy go intelektem, ale szukamy Boga, który dał się ukrzyżować z miłości dla ludzi. Maszerujemy naprzód szeroką pustynią, potem wąwozem pełnym dzikich oliwek i drzew kwitnących, wreszcie twardym, kamienistym płaskowzgórzem. Już drugą noc rozbijamy obóz na stoku góry pozbawionym drzew i pastwisk, po całodziennym marszu po piasku przy zimnym wietrze. Męczący marsz zmusza duszę do wysiłku w modlitwie i dodaje jej męstwa..."

OKRES OCZYSZCZENIA WEWNĘTRZNEGO. „Pierwszy okres marszu bywa bardzo ciężki. Warunki życia są twarde. Pożywienie nie jest nadzwyczajne, ilość snu w niektóre dni ledwo wystarczająca. A wśród tego wszystkiego trzeba wytrwać, trzeba pragnąć Boga — kryjącego się za trudnościami zewnętrznymi, które z konieczności spadają na nas. To okres głębokiego oczyszczenia wewnętrznego. Zresztą czyż nie taka była rola specjalna pustyni poprzez całe objawienie biblijne? Czy nie jest to czas, w którym się poznaje samego siebie aż do głębi duszy, czas, w którym poznaje się swoją własną nędzę i ograniczoność?...

Bezcelowe szukanie wielkich wzruszeń lub mistycznych myśli, które podnoszą duszę do Boga. Takie poszukiwania byłyby błędne. Jeden jest pewnik, a mianowicie, że Bóg daje się temu, który widząc swą nędzę postanawia wyjść z siebie. Pokój i radość ogarniają w miarę, jak dusza widząc, że Chrystus ją kocha i umarł za nią, oddaje Mu się bez zastrzeżeń jak dziecko...

W tej *Khaloua* panuje prawdziwie atmosfera rekolekcyjna, a przy tym w miarę, jak się zbliżamy do Beni-Abbès, odczuwa się coraz bar-

dziej coś, czego jeszcze nigdy nie doświadczyłem. Wiem, że każdy z Małych Braci oczekuje od tego spotkania z Ojcem de Foucauld łaski całkowitego oddania się Chrystusowi. Ta podróż, ta pielgrzymka odbywająca się w prawdziwym skupieniu przy zbawiennej surowości, wstrzemięźliwości i wyrzeczeniach towarzyszących życiu koczowniczemu, zaznaczy się dla każdego jako ważny etap w jego dążeniu do Jezusa. Żyjemy pokojem i radością. Miłość Jezusa jest czymś prostym i słodkim. To rzeczywistość, którą się przeżywa każdego dnia, a która powinna wykluczać »problemy«. Błagam was, nie bądźcie duszami »z problemami«; istnieje tylko jeden problem: to ten, że się nie urzeczywistnia dostatecznie naszej miłości Jezusa, każdego dnia, w każdej chwili."

PLACÓWKI ADORACJI. Na niektórych placówkach położono główny akcent na jednoczenie się z Bogiem. Adoracja staje się jakby ich specjalnością. W Tamanrasset, w pobliżu pustelni, w której żył o. de Foucauld, a niedaleko fortu, w którym umarł, zainstalowali się Mali Bracia, Małe Siostry od Jezusa i Małe Siostry od Serca Jezusowego. W sumie około dwunastu zakonników i zakonnic, którzy na zmianę trwają przy Najśw. Sakramencie w tej pustelni i obsługują pielgrzymów coraz liczniej tu przybywających. W jubileuszowym roku (1958) kilka grup udało się tam na „dłuższy pobyt na pustyni". Mimo odległości, kosztów i długości podróży, ruch się rozpoczął. Tamanrasset stanie się na pewno, w swoim specjalnym stylu i na skalę mniejszą niż Lourdes lub Asyż, wybitnym miejscem modlitwy, a w każdym razie wybitnym centrum dla rekolekcji pustynnych.

Jeden z Małych Braci zamieszkał w pustelni w Asekrem, do której o. de Foucauld udawał się niekiedy z Tamanrasset. Znajduje się ona o 80 kilometrów od Tamanrasset w Hoggar, na wyżynie, na wysokości 3 000 metrów, skąd rozciąga się jeden z najbardziej malowniczych widoków na świecie.

MAŁE SIOSTRY KOCZUJĄCE. W dolinach otaczających Asekrem Małe Siostry koczując pasą trzody czarnych kóz i prowadzą życie ubogich kobiet Tuaregów. Zarówno ich namiot jak i „namiot-kaplica" (do której przybywa czasem jeden z Małych Braci dla odprawienia Mszy św.) są to namioty tuareskie ze skóry. Gdy wieje silny wiatr, trzeba spędzać całe noce na trzymaniu namiotu, by go wiatr nie porwał. Gdy mężczyźni z pobliskiego obozu udają się karawaną na południe, żony ich przychodzą w odwiedziny do Sióstr. Nic bardziej wzruszającego, jak spotkać to obozowisko zagubione w Hoggarze, namiot Sióstr rozbity na skałach na miejscu wyschniętego potoku i cztery Małe Siostry odbywające kolejno adorację.

Są i inne grupy Małych Braci i Małych Sióstr, które prowadzą podobne życie w innych stronach olbrzymiej Sahary: „Oto placówka pod namiotami. Wypasa się trzody. Rozbija się namiot w pobliżu obozo-

wiska. Sąsiedzi przychodzą w odwiedziny. Dzieci wpadają prosząc o chleb i o daktyle. Liczne są okazje do udzielania sobie wzajemnej pomocy z koczownikami, i liczne okazje, aby razem z nimi cierpieć głód i pragnienie. Tkwi się w życiu o szerokim rytmie i na łonie natury. Przeżywa się podobne wrażenia jak w czasie *Khaloua*: na pierwszy plan wysuwa się ważność modlitwy, bez której nasze życie tutaj byłoby bezsensowne, a życie przepełnione modlitwą nie zawsze jest łatwe pod upalnym namiotem. Pijąc herbatę w południe czytamy żywoty koczujących patriarchów, to nam pomaga do zrozumienia ich i pomaga nam, by przeżywać dni w modlitwie, z prostotą, tak jak to było obowiązkiem Abrahama. Staramy się o to, by modlić się jak najwięcej wspólnie (w miarę możności) i w godzinach oznaczonych. Wydaje nam się, że ma to szczególne znaczenie wobec Arabów, którzy modlą się w stałych godzinach.

Trzeba tu też mieć dużo gościnności, daleko sięgającej, pełnej prostoty, podobnie jak tutejsi koczownicy... Życie koczownicze jest życiem hodowców na wielką skalę. Krótko mówiąc wypędza się owce tam, gdzie mogą one najwięcej zjeść, a reszta życia od tego zależy. W nocy jeden z Braci śpi pośród trzody, a jedna koza »czuwająca« przywiązana jest do jego ręki. W ten sposób, gdy trzoda się rusza, koza budzi pasterza. Każdej nocy musi on przerwać sen przynajmniej raz, a czasem pięć i sześć razy, zwłaszcza w okresach »przeprowadzek«. „Od naszego wyjazdu z El Abiodh pasę trzodę. To jest trudne z początku. Samotność, życie w pełnym wietrze, który oszałamia, niemożność robienia niczego prócz chodzenia z trzodą. Trzoda baranów jest o wiele więcej absorbująca od wielbłądów. Trzeba jej pilnować dniem i nocą... Godziny adoracji spędza się pilnując trzód albo w kaplicy. Wszystko jest uproszczone. Robi się, co można, i poleca się wszystko Bogu."

Oczywiście, tylko na kilku placówkach prowadzony jest taki tryb życia, w którym modlitwa pochłania tak dalece, że mniej pozwala na przebywanie wśród ludzi. Ale ten sam pociąg do samotności, ta sama potrzeba adoracji ożywia wszystkie placówki. Wyraża się to przez odbywanie miesięcznych dni skupienia i przez coroczne tygodniowe rekolekcje odbywane w milczeniu absolutnym a także coraz częściej zakładane pustelnie w pobliżu każdej placówki, oraz dążenie do modlitwy nieustannej w każdej sytuacji i w każdych warunkach. Tej postawie kontemplacyjnej towarzyszą na ogół inne obowiązki. Nie jest to rzeczą przypadku, że książka, w której przedstawiona jest duchowość Małych Braci, nosi tytuł: *Au coeur des masses* („W sercu mas"). Założeniem bowiem Małych Braci i Małych Sióstr jest, żeby wszystko oddawać Bogu, tak jak na pustyni wśród kontemplacji, a jednak pozostać w ścisłym związku z ludźmi i przebywać wśród nich, przede wszystkim wśród najbardziej opuszczonych, osamotnionych, kimkolwiek by byli, i gdziekolwiek by się znajdowali.

III. OBECNOŚĆ PRZED LUDŹMI

W jednym ze swych listów ojciec Voillaume mówi o dwóch zasadniczych, w powołaniu uczniów o. de Foucauld, wartościach duchowych. Są nimi: pustynia i „uszanowanie dla ludzi". To ostatnie wyrażenie pozwala nam wyjaśnić znaczenie tego, co nazywamy tu ogólnikowo obecnością wobec ludzi. Chodzi tu o przyjaźń, o uczestnictwo. Chrystus przyszedł dla wszystkich ludzi, ale jak mogą w to uwierzyć ci, którzy są pogardzani z powodu swej rasy lub sytuacji, którzy są opuszczeni, którzy cierpią niesprawiedliwie? Oto są ludzie, z którymi trzeba dzielić ich los, żyjąc jak oni, upodabniając się do nich, aby doznając uszanowania, mogli odnaleźć swą godność ludzką; oraz by zrozumieli, że Chrystus przyszedł także do nich i że można żyć po chrześcijańsku we wszelkich warunkach.

Najbiedniejszymi będą na przykład koczownicy, niezależnie od tego, czy są to Tuaregowie na Saharze, Buszmeni z Afryki Południowej, Pigmeje w lasach podrównikowych, czy bezdomni we Francji. Biedne są małe plemiona indiańskie w Brazylii, uciekinierzy z Wietnamu, chłopi w Iraku, mieszkańcy wesołych miasteczek w Santiago lub Algerii, proletariusze z Marsylii albo z Roubai. Będą to także ludzie należący do specjalnych kategorii jak trędowaci albo więźniowie. Czyż nie widywano Małych Braci (i Małych Sióstr) dających się dobrowolnie zamknąć z więźniami, przestępcami, aby żyć w całej rzeczywistości tak jak oni? Nic nie oddaje lepiej tego „zagrzebywania się", jak świadectwa samych Małych Braci, które są echem ich usiłowań, ich trudności i nadziei.

U ULDEMÓW. Oto placówka u Uldemów, którzy należą do najprymitywniejszych szczepów afrykańskich i nigdy jeszcze nie zetknęli się z cywilizacją europejską. W cieniu, w dzień, temperatura wynosi 40 do 45°. „Kraj jest pociągający swoją surowością. Aby móc tu wyżyć, trzeba ciężko pracować. Praca rozciąga się na 6 miesięcy: siejba, motykowanie, żniwa. „Żyć między nimi"! Prędko zorientowaliśmy się, jak bardzo różnimy się od nich i jak nam trzeba myśleć wyłącznie o nich, aby nie reagować szorstko, po europejsku. Trzeba każdego dnia uświadamiać sobie, że się jest tutaj po to, aby im służyć. To powinien być jedyny sposób, w jaki mamy się im dać poznać. Umieć znosić ciągłe przeszkadzanie dla drobiazgów, oddawać usługi, żeby im robić przyjemność — i robić to wszystko jako pracę zespołu (rozdawanie się jest także pracą).

Godziny adoracji, samotność wśród nich w ich małej wiosce. Przeżyliśmy czas Wielkanocy spędzając całe dni wśród ludzi, którzy nie mają żadnego pojęcia o Jezusie. Kiedy zaczną oni chwalić Pana uprawiając proso i żyjąc rytmem natury tutejszej? Na razie my musimy to czynić za nich.

Jaka to radość dla nas móc żyć między nimi. Żywimy się według

tutejszego zwyczaju uzupełniając kuchnię niektórymi potrawami europejskimi. Nasze chatki są identyczne z ich chatkami, ponieważ oddano nam na użytek »sar«, w którym zrobiliśmy parę otworów, aby ułatwić sobie życie. Uprawialiśmy w tym roku pole prosa i oliwki w tym celu, aby być bliżej tutejszych mieszkańców. Jak bardzo tego potrzeba, aby nasze życie było zbliżone do ich życia, a to dlatego, żeby chrystianizm nie był im obcy, daleki, ale żeby mogli w nim czuć się jak u siebie!

Drugi sposób dzielenia ich życia to udział nasz w pracach szarwarkowych. Wobec antagonizmów ras i wynoszenia się Europejczyków ponad tubylców jest bardzo wskazane, abyśmy odrabiali szarwarki. Zaczęliśmy je w tym roku, pracujemy na drogach."

AFRYKA CENTRALNA. „To rzecz niespodziewana, aby Europejczyk znalazł tu pracę robotnika". Podobne usiłowania, aby utożsamić się z miejscową ludnością robotniczą, podejmuje się w innej stronie Afryki, bardziej już chrześcijańskiej: „Nasze podwórze jest dość spokojne. Otoczone ze wszystkich stron chatami, a piękne drzewa cieniste czynią nasz kąt zacisznym. Nasza chata jest taka sama jak wszystkie chaty w New-Bell; ramy ze słupów, do których przybija się deski tworzące ściany, dach stanowią maty oparte na bambusach. Jeden z nas ma nadzieję dostania pracy jako tragarz portowy. Drugi będzie pracować jako prosty robotnik stolarski w dużym przedsiębiorstwie budowlanym wśród dwudziestu robotników Kameruńczyków. To rzecz niespodziewana, aby Europejczyk dostał tu pracę robotnika. Trzeci pozostanie w domu »do dyspozycji«. Początkowo budził zdumienie widok tego »biednego białego«, który szedł na targ albo po wodę do fontanny itp.

W porównaniu do zeszłego roku odprężyła się atmosfera, ustał lęk przed ludźmi obcej rasy. Wyczuwa się prawdziwą sympatię u ludzi, którzy nas już lepiej poznali. Ale jeszcze trzeba poświęcić dużo czasu, by stać się maluczkim pomiędzy nimi, by stać się jednym z nich, dopóki nie będzie u nas Braci Kameruńczyków. [3]

Wiedząc, że żyjemy w dzielnicy chrześcijańskiej, nie pytajcie: co oni mają do roboty wśród chrześcijan? Na pierwszym miejscu musimy promieniować, oddawać się adoracji eucharystycznej, która jest zasadnicza w naszym powołaniu, a przy tym konieczne jest pogłębianie życia chrześcijańskiego, które tutaj jest takie bardzo nowe. To jest etap. Poza tym wobec zmaterializowania europejskiego ci biedni ludzie stanęli brutalnie przed proletaryzacją i systemem traktowania, do jakiego nie byli przyzwyczajeni. Trudne jest stanowisko Kościoła w miastach afrykańskich. Jeżeli chrześcijaństwo nie pogłębi się — to zaginie, zduszone przez materializm."

---

[3] Już jest jeden Brat Kameruńczyk, a w krótce przybędzie i drugi; obaj są po profesji zakonnej.

CEJLON. „Tutaj musimy nauczyć się wszystkiego". Poprzez wszystkie te opisy wyczuwa się jedno: troskę o to, aby stać się małym i przystępnym.

Na Cejlonie: „Zainstalowaliśmy się na naszej nowej placówce. Mamy domek taki, jaki mają wszyscy ubodzy w tym kraju: dach z plecionych liści kokosowych, dwie izdebki. Jedna ma całe ściany z lepionej ziemi. To będzie kaplica. Druga ma podłogę z ziemi a ściany z liści kokosowych. Ta jest równocześnie kuchnią i składem na rzeczy. Przyjmujemy przyjaciół, jemy i śpimy na czymś w rodzaju werandy przed domem, tworzy ją dach spadający bardzo nisko. Tak jak wszystkie tutaj domy, i nasz otoczony jest drzewami kokosowymi i palmami. Mamy dwanaście drzew kokosowych, z których zbiera się co miesiąc orzechy. Zrobiliśmy zbiór miesięczny: zebraliśmy 72 orzechy kokosowe. Większość ich sprzedajemy, to nam ułatwia zapłacenie czynszu za domek.

Dzielnica, w której mieszkamy, jest wyraźnie hinduska. W promieniu 200 mietrów wkoło nas są aż trzy świątynie. Zostaliśmy tu dobrze przyjęci. Na targu, znajdującym się blisko nas, ludzie rozmawiają z nami z ciekawością nie przekraczającą pewnych granic. Pozostają w defensywie. Zresztą jest to zrozumiałe, gdyż po raz pierwszy widzą oni białych, którzy pracują tak jak oni. Poza tym jesteśmy katolikami, a Hindusi są raczej przeciwni wszystkiemu, co katolickie.

Ludzie tutejsi są ubodzy, ale nie wydaje mi się, by ich ubóstwo można było porównać do strasznej nędzy jaka panuje w Indiach. Nasi sąsiedzi są wyrobnikami wynajmującymi się raz do jednej, raz do innej pracy. Wielu z nich pracuje w małych fabryczkach cygar zwijanych ręcznie (specjalność tutejsza). Aby mieć udział w ich życiu, musimy uzbroić się w cierpliwość. A przede wszystkim musimy nauczyć się ich języka. Angielski nie na wiele się tu przydaje, bo tutaj mówi się tylko po tamilsku. Weźmiemy się poważnie do uczenia się tego języka codziennie po południu. Jeden z nas dostał pracę u skromnego szewca. Pracuje całe ranki siedząc na ziemi i posługując się zarówno palcami rąk, jak i palcami nóg. Co do mnie, to jestem uczniem stolarza. Gdy tylko kaplica będzie skończona, za tydzień, jak ufamy, będziemy mogli mieć wolne popołudnie na naukę języka.

Musimy się tutaj nauczyć wszystkiego: mówienia, pracowania, mieszkania. Będziemy się starali przyjmować wszystko z radością i prostotą, zdając sobie sprawę z tego, że mamy jeszcze długą drogę do przebycia, zanim będziemy mogli uczestniczyć w życiu tych biednych ludzi, którzy nas otaczają. Staramy się ofiarowywać siebie codziennie trochę więcej w łączności z Ofiarą Pana Jezusa. Bardzo nam pilno doczekać się kaplicy, w której będzie można modlić się spokojnie wieczorami. Wtedy odmieni się całkowicie życie na naszej placówce."

W PAKISTANIE: „Nasz dom tworzy kąt w dole małej uliczki, w dzielnicy bardzo zaludnionej, znanej z rojących się w niej dzieci. O dwa

kroki od targu. Drzwi wejściowe wychodzą na ulicę, po której przekupnie wędrujący chodzą w górę i w dół przez cały dzień, wydając głośne okrzyki. Kaplica i pokój gościnny wychodzą na ulicę, która tworzy kąt z ulicą przyległą. Trzecia strona domu, bez drzew i okien, jest oddzielona od boiska futbolowego ogrodzeniem z blachy. Poza tym wszystkie ściany domu są z blachy, albo z gliny podtrzymywanej bambusami. Słyszy się dokładnie sąsiadów. Są to biedni krawcy. Ojciec wychodzi wcześnie rano do swego sklepiku w bazarze. Jego »sklepik« to mała przestrzeń, którą zajmuje wraz ze swoją maszyną do szycia, na ziemi, u handlarza materiałami.

Od dwu miesięcy jesteśmy już zadomowieni tutaj. Młodzi wchodzą do nas i wychodzą jak u siebie. Ponieważ teraz jest „post", przychodzą często na chwilę wśród dnia. Nigdy nie zapomnimy radości, jaką nam sprawiło poczucie, że jesteśmy »tutejsi«, z tej dzielnicy. To się stało samo przez się, po długim okresie osamotnienia a nieraz i szyderstw".

Oto jak się zarysowuje po trochu życie zespołowe Braci, tak bardzo różne od życia misjonarzy. Widoki na przyszłość są zupełnie inne, jak o tym mówią np. dwa niżej wspomniane doświadczenia: jedno z nich pochodzi z placówki rolnej w Iraku, a drugie z placówki miejskiej we Francji.

IRAK: „Oddać się radośnie pracy bezinteresownej" — „Dać wszystko"

„Jedna wieś składająca się z chat glinianych, a raczej trzy małe wioski zgrupowane przy sobie. Domek Małych Braci jest naprawdę jedną z takich chatek. Nigdy nie przypuszczałem, że samo tylko oranie ziemi i sianie zboża oraz soczewicy z tutejszymi wieśniakami tak szybko zbliży nas do wszystkich. Tu kwitnie wzajemna pomoc. Jeden z nas wrócił przed chwilą z pola z naszymi dwiema oślicami oraz z sześciu mężczyznami miejscowymi. Równocześnie drugi z nas poszedł wstawiać dwa okna w domu szeika muzułmanów. To bardzo proste. Mieszkańcy tutejsi przychodzą do nas zupełnie tak jak do kogoś ze swoich, i mówią po prostu o pracach, które trzeba będzie wykonać. Kaplica jest tutaj pośrodku, ludzie przychodzą tu modlić się, biorą udział we Mszy św., a są to ci sami, którzy pracują w polu z Braćmi...

Powoli zbliżają się żniwa. Niestety, w tym roku będzie się żęło ze łzami. Płakać będą ci, którzy będą żąć. Nie było prawie wcale deszczu w tych stronach. Żyto i jęczmień mają zaledwie 10 centymetrów wysokości. Ufamy jednak, że w kłosach będzie ziarno. Nie będzie jednak można żąć ani żniwiarkami, ani sierpami, ale trzeba będzie wyrywać źdźbła ręcznie. To prawdziwe strapienie dla wszystkich. To ciężkie podkopanie budżetu już i tak niepewnego dla fellahów (rolników). A mimo tego ani słowa skargi, po prostu wielka ufność w Bogu. Trudno wyrazić, jakie to głębokie — nikt nie odważyłby się tutaj obwiniać Pana Boga.

Tak wygląda nasze ciche życie, surowe, lecz sprzyjające chcącemu wsłuchiwać się w głos Boży, podczas pracy, gdy się idzie za pługiem i zwierzętami, jedynymi które tu bywają szorstkie, na tej ogromnej równinie pociętej w kwadraty zaorane i posiane.

Pewien młody człowiek, który wyrzekł się wiary, dużo czytał i dużo myślał, doszedł do wniosku, że my jesteśmy przeszkodą w podniesieniu się klasy ubogich, a to przez nasze dostosowanie się do ich warunków. Dla odrzucających nadprzyrodzoność nasze życie zapewne jest cofnięciem się. To wszystko zbliża nas coraz bardziej do tych, wśród których żyjemy, a którzy widzą wkoło siebie podnoszenie standardu życia, a sami są bezsilni w codziennej walce o byt i o polepszenie niepewnej sytuacji.

Chcielibyśmy poznać wszystkie rodziny, bo nie wystarczy pracować jak oni, a nawet z nimi. Praca jest czymś interesownym. Każdy pracuje dla siebie. Tutaj t r z e b a d a ć s i e b i e, swój wolny czas i odpoczynek. To nie zawsze jest łatwe, zwłaszcza teraz, w okresie siejby ryżu, żniw i pracy w ogrodach".

W CHILE: (z listu Małej Siostry) „Gdy mąż przepije cały swój zarobek, albo gdy opuści żonę i dzieci, wtedy kobieta bierze się do prania. Pranie to środek zarobkowania dla tych, którzy nie mają innych środków. Kobieta pracuje wtedy dzień i noc, zarabia bardzo mało, źle się odżywia, wpada w chorobę. W ten sposób niszczeje ognisko rodzinne. Dzieci rozchodzą się w różne strony: do babki, do ciotki, do chrzestnej...

Ile ten powolny upadek powoduje cierpień, a równocześnie często i heroizmu, o tym dowiadujemy się z przyjaznych kontaktów z rodzinami, gdy ich cierpienie staje się czymś, co nas głęboko przejmuje, jakby to wszystko działo się u naszych rodzonych sióstr lub braci. Znam wiele takich rodzin, które są naprawdę bardzo nieszczęśliwe z powodu występku, choroby, niepowodzeń w życiu; są rodziny nie mające żadnych dochodów, rodziny załamane, rozbite; znam matki umierające w szpitalu na gruźlicę, znam ich wiele... To są moje przyjaciółki, i tu się znajduje miłość najbardziej siostrzana, najprawdziwsza, najgłębsza. To są ludzie, którym na myśl nie przychodzi, że ich postawa jest heroiczna... Mimo wykształcenia i nauki człowiek czuje się wobec nich taki mały, a przyjaźń tych ludzi to wielka i cenna rzecz".

U PIGMEJÓW: (z listu misjonarza)

Małe Siostry znajdują się obok dużej wsi Mbau, położonej o 20 km od Béni, na polanie tworzącej jakby jasną plamę wśród lasu podrównikowego. Szosa z Béni-Urum biegnie o 2 km od nich. Umieszczenie się tam było celowe. Chodzi o to, by Pigmejczycy udając się na placówkę Sióstr czuli się jak we własnych obozowiskach.

„Cztery Małe Siostry tworzą tutejszy zespół. Ich obozowisko składa się z dziesięciu małych chatek-namiotów, przeważnie okrągłych. Są to lepianki pokryte trawą. Prawdziwe obozowisko, bardzo ścieśnione, gdyż polanka jest szczupła. Pigmejczycy nie czują się tam wcale obco, obozowisko jest w ich stylu: małe lepianki na ubitej ziemi, no i jest tam bardzo czysto. Chatka-kaplica, zawsze otwarta i gościnna jak tylko można. Ołtarz stanowi wielka deska przybita do pnia ściętego drzewa. Klęczy się na matach, a do siedzenia służą niziutkie ławeczki. Siostry prócz wspólnych modlitw odprawiają kolejno po południu każda godzinę adoracji. Msza św. odprawia się albo u nich, albo w pobliskim katechumenacie w Mbau, gdzie przebywa misjonarz. Jedna okrągła lepianka stanowi wspólną pracownię Sióstr, jadalnię, miejsce na czytanie i salę rekreacyjną równocześnie. Jest także przychodnia dla chorych Pigmejczyków, bardzo przez nich uczęszczana. Lepianka przeznaczona na sypialnię Sióstr podzielona jest na cztery boksy o wystarczającej wielkości. Ponieważ jest upał na polanie, Siostry przeważnie gotują na dworze, w otwartej szopie bez ścian, a Pigmejczycy, zwłaszcza dzieci, przyglądają się im i bawią się wkoło. Na razie jest to jedyny możliwy kontakt z nimi.

Postawa przychylna, życzliwa, ale nie akcja zdobywcza. Siostry nawet inne uczą katechizmu swoich nowych przyjaciół. Kiedy już dojrzeje z czasem tego potrzeba, Siostry odstąpią swoje miejsce innym, powołanym do tego, ich bowiem powołanie jest inne. Ideałem Małych Sióstr jest zapoznawanie z duchem Ewangelii przez przykład swojego życia, a nie przez długie kazania na tematy religijne; używają mało słów, ale ciągle starają się być jednymi z nich, upodobnić się do otoczenia, aby je jak najlepiej zrozumieć, zawsze ugościć, a przede wszystkim zawsze kochać wszystkich.

Pigmejczycy są coraz mniej nieufni, pozwalają Siostrom bez obawy troszczyć o nich, odwiedzają je i chętnie też przyjmują u siebie.

Pigmejczycy stale obawiają się Murzynów sąsiadujących z nimi, a którzy są od nich liczniejsi. Na ogół boją się Pigmejczycy oddalać od swych obozowisk, ale gdy są w obozowisku Małych Sióstr pierzchają wszelkie ich obawy. Dzieci murzyńskie ze wsi Mbau spotykają się tutaj z małymi Pigmejczykami i bawią się razem z nimi; coraz bardziej zmniejsza się ich wzajemna nienawiść. I powoli koczownicy zdają się uświadamiać sobie swoją godność człowieczą".

„POŚWIĘCENIE SIĘ JEST ŁATWE, ALE WIARA JEST NIEWYGODNA"

Nieraz robi się zarzut Małym Braciom i Małym Siostrom: po co zagrzebywać się w milczeniu wśród ludzi? Dlaczego nie pomagać im czynnie w walce o polepszanie bytu? Ten problem stawiany jest zwłaszcza w środowiskach robotniczych. Odnajdziemy go w dzienniku

jednej placówki miejskiej: „Zainstalujemy się w innym podwórzu, bardziej robotniczym niż to, w którym mieszkaliśmy dotąd. Niezwykle zagmatwane są tam ślepe uliczki i bloki. Podwórze, do którego się przenosimy, ma najgorszą reputację. W przeszłości było jaskinią przemytników. Składa się z trzech podwórek kolejnych. My będziemy mieszkać w środkowym, największym. W fabryce wzrasta bezrobocie. Naprawdę znajdujemy się pośród najbardziej uciemiężonych.

Wchodzimy stopniowo w życie podwórza, okres przyjęcia i ciekawości mamy za sobą. Stosunki układają się bardzo po prostu; mało kto jest tak przychylny, jak tutejsi robotnicy, a wszyscy mieszkają blisko siebie. Odkrywamy codziennie nową nędzę, a sytuacje rodzinne są często skomplikowane. Ale to nie jest najboleśniejsze. Najgorszym jest pogardzanie tymi, »którzy mieszkają w podwórzu« (a wśród podwórek jest hierarchia, w której nasze podwórko nie stoi wysoko.) Mieszkamy wśród robotników przędzalnianych (którzy są do niczego i do wszystkiego), którzy wędrują od jednej przędzalni do drugiej. Tworzą specjalną grupę upośledzonych przez los. Trzeba się zastanowić, w jaki sposób mamy okazać im przyjaźń? Czy wystarczy żyć tak, jak oni żyją, prowadząc życie bez ram ani sensu? Pozostawałoby się chętnie długie godziny u stóp Jezusa z tym wszystkim, co się widziało, słyszało, czego się doznało. Chciałoby się także przetwarzać, ulepszać. Sprawa zaciągnięcia się do pracy robotniczej absorbuje nas... Czujemy coraz wyraźniej, że Bóg nas kieruje do ich szeregów, do zagrzebania się w ciężkiej pracy według regulaminów fabrycznych, gdzie jest się uzależnionym od zarobków, broniąc się lepiej lub gorzej przed niebezpieczeństwami zapadnięcia na zdrowiu lub bezlitosnymi wymaganiami produkcji. Zbawienie musi móc się znaleźć w tych dniach »fabrycznych«, w których się pracuje jak bydlę..."

WŚRÓD ROBOTNIKÓW: „Zabijanie duszy robotniczej jest naszym największym cierpieniem"

„Praca tutaj staje się bardziej upodlająca niż ogołacająca. Trzeba walczyć o to, by się nie dać zdusić i by zachować godność ludzką i moralność. To zabijanie duszy robotniczej jest naszym największym cierpieniem. Chcielibyśmy znosić pokornie zgniecenie, które cierpią inni, i utrzymać się w przekonaniu, że wszystko nie jest stracone na zawsze.

W podwórzu ustępy są wspólne dla 35 mieszkań. Jesteśmy pożerani przez insekty. Nasz regulamin dnia jest często zmieniany. Zachodzi niebezpieczeństwo powolnego zaczadzenia duchowego. Co robić wobec tego? Staramy się zaradzać temu, co najpilniejsze, tak jak nasz sąsiad Alfred. Jego żona oczekuje szóstego dziecka w tych dniach; ludzie ci żyją w dwóch walących się izdebkach, więc podpierają sufity belkami, aby się wszystko nie zawaliło. Starania podejmowane dla znalezienia mieszkania stają się czynem pomocy rodzinom. Naprawiamy na prawo

i na lewo zależnie od potrzeb, i co tydzień stwierdzam ze smutkiem, ile rzeczy nie zostało zrobionych, które zrobić należało...

W tym całym hałasie, podnieceniu, popychaniu się, wzdycham do chwil, w których znajduję się przy kierownicy ciężarówki. Szoferka ciężarówki staje się dla mnie celą, w której znajduję trochę spokoju górskiego i ciszy pustynnej, i skupienia trapistów...Czekam z niecierpliwością na jazdę szeroką drogą... Na autostradzie, tak jak na okręcie, życie duchowe łączy się z konieczności z życiem pracy (łatwiej o to na gościńcu, gdyż mija się kościoły co 25 kilometrów).

Ja bardzo odczuwam potrzebę bliskości tych ludzi, ale czy oni ze swej strony wiedzą o tym, że nie mogą niczego dokonać bez Jezusa, i że to właśnie Jego my chcemy wprowadzić do nich? To dziwne, ale ja dopiero tego lata zrozumiałem, dlaczego życie tych rodzin jest takie ciężkie, takie nieludzkie. Oczywiście, przyczyniają się do tego warunki ich życia i pracy, i to mnie przede wszystkim dotąd uderzało. Obecnie, chociaż nadal zdaję sobie sprawę z konieczności poprawy tych warunków, zaczynam w pełni rozumieć, na czym polega pustka ich życia, spowodowana zupełnym brakiem nadziei.

Z nastaniem wiosny znajduję tu kilka rodzin rozbitych, znajduję nowych chorych, a także tragedie spowodowane wojną w Algerii. Większość z wyczerpania nerwowego staje się zdolna do najgorszych rzeczy. W ogóle stoi się nieraz wobec sytuacji nie dających się rozwikłać i jest się bezsilnym wobec rozwijających się wypadków. Przypomina to kule ze śniegu, które spadając przybierają na wadze. Aby otrząsnąć się z tego, trzeba wierzyć w coś, co jest wyższe od życia codziennego, trzeba wierzyć w coś trwałego, trzeba wierzyć w Opatrzność, w miłosierdzie i w przebaczenie, wierzyć w miłość Boga, który nas kocha.

Sympatia, poświęcenie, to łatwe, zwłaszcza w takim środowisku. Wiara nie jest wygodna, zwłaszcza taka, o której mówi ojciec de Foucauld: »wiara uczy patrzeć na wszystko w innym świetle, wiara pokazuje Boga w każdej rzeczy«. W tej to głębinie trzeba umieścić naszą przyjaźń dla naszych towarzyszy.

BOLESNY FAKT (w wielkim mieście we Francji!):

Przed trzema tygodniami rodzina z pięciorgiem dzieci została eksmitowana. Trzeba było szybko się zdecydować, bez możności zasięgnięcia rady, trzeba było postąpić według własnego sądu. Na rozum biorąc, nie powinienbym był im odstąpić któregoś z naszych pomieszczeń. Ale nie mogłem im odmówić. Zainstalowali się więc u nas i mowy nie ma, by się stąd wyprowadzili. Ale widać, że Pan Bóg dobrym okiem na to patrzył, gdyż nazajutrz znalazłem mieszkanie zamienne, w którym nikt inny nie zdecydowałby się zamieszkać, ani nawet postawić tam nogi".

WALKA ROBOTNICZA. Tak wygląda obecność Małych Braci w środowisku robotniczym: przyjaźń, udział, wstawiennictwo — ale nie jest ich zdaniem urabianie elity, ani odpowiedzialność za walkę robotniczą. I w rezultacie Mały Brat robotnik, jeżeli należy do związku zawodowego — a pracując obecnie nie można być prawdziwie robotnikiem, jeżeli dobrowolnie się nie wstąpi w szeregi zorganizowanych robotników, by móc wykonać swą pracę w warunkach ludzkich i sprawiedliwych — nie potrafiłby jednak skutecznie działać jako organizator walki o prawa robotników.

„Bezsprzecznie, (pisał o. Voillaume w 1950 r.) Mały Brat musi brać udział w życiu zawodowym jako prosty robotnik; prócz wyjątkowej sytuacji musi on wstąpić do związku zawodowego, lecz nie ma on być tam aktywistą ani stawać na czele ruchu walczącego o swe prawa... Dla Małego Brata nie ma co do tego wątpliwości. Jego zadaniem jest być na usługi wszystkich potrzebujących jego pomocy, dawać świadectwo miłości powszechnej i braterskiej, Chrystusowej. Jego powołaniem jest »zagrzebanie się« (to wyrażenie spotykane jest często w pismach Małych Braci) »zakopanie się« — życie z drugimi i modlitwa — a nie walka o sprawy doczesne. Robić im z tego powodu zarzut równałoby się zwalczaniu ich powołania".

Czy są oni bezużyteczni? Tę samą uwagę można by zrobić i tym, którzy zarzucają Małym Braciom, że nie przedłużają swych rozmów ani nie zajmują się dziełami społecznymi. Któż by się ośmielił twierdzić, że dawanie świadectwa przez miłość bezinteresowną, całkowitą, nie jest równie „skuteczne", jak różne formy apostolstwa czynnego i zorganizowanego — w epoce techniki i propagandy? Dawanie świadectwa w milczeniu jest także środkiem do tego, by dawać ludziom poznać Jezusa i uczyć Go kochać. „Powołaniem Małych Braci jest dawać poznać Jezusa i uczyć Go kochać bez używania środków, które miałyby na celu bezpośrednio nawrócenia. Nie znaczy to, że Mali Bracia nie mają pragnąć z całej duszy nawrócenia tych, którzy im są drodzy. Nie mogłoby być inaczej. Ich pragnienie jest równie wielkie, silne, troskliwe jak apostołów, najbardziej czynnych. Gdyby było inaczej, miłość ich nie byłaby prawdziwa, albo ich przyjaźnie byłyby czysto ludzkie i wykluczałyby Boga z ich stosunków. Ale tym, czego oni pragną, tym, co wydaje się być ich przeznaczeniem, powołaniem, danym od Boga, jest praktykowanie takiej miłości, która byłaby pełną uszanowania dla wolności umysłu i serca tych ludzi. Takie uszanowanie stworzenia podziwiamy u Boga. Niezmordowana jest cierpliwość miłosierdzia Bożego czekająca u wrót duszy grzesznika. Pan Bóg działa wszechwładnie, a jednak wydaje się, że czeka. Ojciec okazuje miłość powracającemu synowi marnotrawnemu — okazuje ją ku zgorszeniu wiernych; okazuje ją nie wiedząc jeszcze, czy ten, który go ściska, żałuje za swoje czyny, i zanim jeszcze syn marnotrawny

upadł mu do kolan. Jest taka krańcowość miłości Bożej, która, żeby się okazać, wymaga milczenia, cierpliwości, tej pozornej obojętności — aby wykazać wątpiącemu, że jest umiłowanym przez Boga, że go Bóg kocha dla niego samego".

IV. DUCHOWA RODZINA OJCA DE FOUCAULD

Są trzy Zgromadzenia zakonne oparte na duchowości ojca de Foucauld:

1. Mali Bracia od Jezusa
2. Małe Siostry od Jezusa (niebieskie).
3. Małe Siostry od Serca Jezusowego (białe).

1. MALI BRACIA OD JEZUSA

Omówiliśmy już podstawy duchowe Małych Braci, ich rozszerzanie się oraz cechy charakterystyczne. Chcemy tylko zaznaczyć tutaj, że są oni zależni od Kongregacji Zakonów i ukonstytuowani w Zgromadzenie ze ślubami wieczystymi, prostymi. Konstytucje ich zostały zatwierdzone ostatecznie w roku 1957. Chodzi tu o zakonników, dla których ideał życia zakonnego może być całkowicie spełniony bez kapłaństwa. W ten sposób Bracia kapłani i Mali Bracia laicy są zmieszani ze sobą. Księży jest obecnie jedna piąta ogółu. O ile to jest możliwe, jeden kapłan znajduje się na każdej placówce (zapewnia to mszę św. i umożliwia wystawienie Najśw. Sakramentu), ale ten kapłan nie musi być Bratem odpowiedzialnym za placówkę.

ETAPY FORMACJI 1-o. Brat Kandydat, po przedstawieniu się, zostaje wysłany do jednej z placówek specjalnych, gdzie przebywa na próbie przez czas nieokreślony (od kilku tygodni do roku). Następnie przenoszą go na placówkę robotniczą, albo na inną placówkę służebną. Tam również pozostaje przez czas dłuższy lub krótszy. Po pewnym czasie kandydat może złożyć prywatne przyrzeczenie, jest wtedy probantem.

2-o. Nowicjat trwa rok. Do roku 1957 odbywano go w Afryce, w Południowym Oranie (El Abiodh). Obecnie odbywa się go albo w Hiszpanii, w Farlete (jest to wieś o 600 mieszkańcach w okolicy osamotnionej, w diecezji Saragossy), albo we Francji na jednej z wysp Bretanii.

3-o. Po skończonym nowicjacie składa się śluby proste na okres trzech lat, po czym jest się wysłanym na placówkę robotniczą lub służebną, albo na placówkę studiów (dawniej do Saint Maximin, obecnie do Tuluzy). Zazwyczaj dopiero po roku lub dwu latach Mały Brat zostaje wysłany na studia (filozofii, teologii).

Jeżeli nie jest on kandydatem do kapłaństwa, studia jego trwają co najmniej trzy lata, czasem cztery, pięć a nawet sześć (jak widzimy, studia teologiczne nie są wyłącznie dla kapłanów). Jeżeli jest kandydatem do kapłaństwa, studia jego trwają sześć lat. Ale zdarza się często, że studia filozoficzne i teologiczne są przerwane na rok lub dwa przez pracę. W międzyczasie śluby trzyletnie są ponawiane.

4-o. Studiami kierują dominikanie albo sami Mali Bracia. Do Tuluzy przeniesiono je w 1957 roku. W Saint-Maximin, małym miasteczku na południu Francji, było w roku 1956/57 dziewięć placówek studiów, w których studiowało łącznie około czterdziestu Braci. Placówki te były rozrzucone po mieście, i zazwyczaj grupowano w nich Małych Braci według ich przeznaczenia: Ameryka Południowa, Wschód Środkowy itp. W czasie mego pobytu w Saint-Maximin zapraszano mnie na posiłki do kilku „domów". Tryb życia w nowicjacie i kierunek studiów wiążą się ściśle z trybem życia i problemami placówek zwykłych. Mali Bracia zapoznają się z cywilizacją, w jaką będą musieli wrosnąć, albo pogłębiają jej znajomość, jeżeli już przebywali w tych odległych krajach, co się często zdarza. Widziałem tam Braci, którzy już byli przez kilka lat na morzu, pod namiotami na pustyni, albo w nędznych mieszkankach dużych miast; z jakim ogromnym zapałem zabierali się do studiów tomistycznych, w których znajdują ścisłość dowodzenia oraz pewność tak bardzo potrzebne przy podejmowaniu pracy często nieludzkiej w środowisku nędzy i niesprawiedliwości...

5-o. Po sześciu latach Mały Brat składa śluby wieczyste.

WYTYCZNE UBÓSTWA. Jedna z najbardziej charakterystycznych cech Małych Braci to ich sposób praktykowania ubóstwa, różniący się skrajnie od zwykłego ubóstwa zakonnego. Rzecz nie polega tylko na tym, by być ubogim — co może mieć miejsce przez oderwanie się duchowe, mimo życia wygodnego z zapewnioną przyszłością — ale tu chodzi o to, by żyć jak ubodzy, to znaczy przy niewystarczającym wynagrodzeniu, w niepewności jutra, z ryzykiem bezrobocia, z trudnościami mieszkaniowymi.

Na placówkach Mali Bracia muszą żyć z pracy, nie wolno im przyjmować jałmużny. Jeżeli któryś z nich zachoruje, leczy się na koszt placówki i z zasiłków Ubezpieczalni Społecznej. W razie potrzeby idzie do szpitala. W czasie bezrobocia albo strajku placówka nie otrzymuje żadnej pomocy z zewnątrz. Z tego samego powodu nie mają specjalnego ubrania przy pracy ani w życiu codziennym; ubrania ich są dostosowane do okolicy; ma to być zwykłe ubranie dla ludzi biednych. Mali Bracia noszą zawsze tylko odznakę: krzyż Chrystusa i czerwone serce, symbol miłości powszechnej. Mali Bracia wkładają habit tylko do kaplicy i w niektórych okolicznościach; stanowi go tunika z kapturem z płótna

popielatego albo białego z dużą odznaką z sukna przyszytą na piersiach (Serce Pana Jezusa w pośrodku krzyża).

Mieszkanie zawsze ubogie, zawsze małe, jest wynajęte albo pożyczone, nigdy nie kupują go na własność. Przepis, że na placówce nie może być więcej niż pięciu Braci, ułatwia zachowanie tej zasady. Gdy zapewnione jest to, co konieczne, to co „zbywa", posyła się natychmiast do Domu Macierzystego, by pomóc Braciom studiującym [4].

WSZELKIE RZEMIOSŁA, WSZELKIE KRAJE. Na ogół prace wykonywane przez Braci są pracami ręcznymi. Pomiędzy Małymi Braćmi spotykamy mechanika elektrycznego, marynarza, cieślę, montera, magazyniera, sprzątacza, portiera, górnika, szofera, malarza pokojowego, rolnika, przedsiębiorcę przeprowadzek, robotnika przędzalnianego itp. W Algerii „na trzech braci jeden pracuje jako frezer a drugi w warsztacie mechanicznym... Żyje się w zupełnej niepewności jutra". W Chile: „Jeden z Braci pracuje z murarzami, drugi w fabryce oleju". W Kamerunie: „Jeden uczy się murarstwa i tymczasem pracuje jako wyrobnik, drugi w warsztacie stolarskim".

Jak widzimy, przeróżne rzemiosła i różne kraje... „Wy mnie pytacie, czy jestem gotów pójść gdzie indziej i odejść z Beni-Abbès dla szerzenia Ewangelii, mawiał ojciec de Foucauld. Ja jestem gotów iść dla tego celu na koniec świata i żyć aż do Sądu Ostatecznego." Oto główna zasada rozszerzania się Małych Braci, uczniów tego, który sam siebie nazywał „bratem powszechnym". Na każdej placówce znajdziecie mapę świata.

Różne Placówki

Daleki Wschód: „Placówka jest chatą słomianą we wsi. Prócz kaplicy jest pokój gościnny, w którym się je, i pokój wspólny, w którym są trzy łóżka (rama z drzewa, materace z gontów drewnianych, a na tym mata)."

Afryka: „Nasz dom: ściany z desek nieociosanych, dach pokryty matami i rafią, podłoga cementowa. Blacha falista jest materiałem zbyt drogim dla większości."

Afryka: „Nasz dom, ściany z desek nieociosanych, dach pokryty innych w tutejszej osadzie, ale większy z powodu kaplicy. Prócz kaplicy są dwie izby: kuchnia, która jest równocześnie pokojem wspólnym i pokoik, w którym ledwo mogą się zmieścić trzy łóżka i ofiarowana nam komoda z szufladami."

Europa: „Wynajęliśmy suterynę w środkowej dzielnicy portu. Schodzi się do niej po sześciu stopniach. Pierwsza izba musiała być kiedyś

---

[4] Obecnie za mało jest jeszcze Braci robotników w stosunku do liczby studiujących. Dlatego jeszcze nie jest możliwym obchodzenie się bez jałmużny.

stajnią, potem składem, wreszcie pokojem. Z tyłu druga izba, którą przepołowimy, by zrobić kuchnię i kaplicę. Dzielnica stara, bardzo uboga. Lokal kwalifikuje nas do kategorii ludzi źle mieszkających, i tak właśnie jest dobrze."

MALI BRACIA DUSZPASTERSTWA EWANGELICZNEGO. Placówki, czerpiąc ducha z życia w Nazarecie, wykonują pracę przedmisyjną. Dalsza praca musi być uzupełniona przez kapłanów poświęcających się duszpasterstwu i ludzi mogących przyjmować obowiązki duszpasterzowania zorganizowanego wśród chrześcijan. Czy nie jest zatem pożądane, aby to oddziaływanie dokonywało się jako następstwo poprzedniego w duchu ubóstwa ewangelicznego a zwłaszcza z taką samą miłością braterską i pełną uszanowania, jaka przygotowała drogi Pańskie? Oto, co spowodowało ustanowienie „Małych Braci Duszpasterstwa Ewangelicznego", którzy stanowią poniekąd nową kategorię Małych Braci (w roku 1958 było ich piętnastu na trzech placówkach).

Placówki duszpasterskie są podobne do placówek nazaretańskich pod względem ducha i życia zakonnego, ale różnią się zasadniczo pod względem działania: powołanie Małych Braci od Ewangelii jest całkowicie różne z powodu ich celu, którym jest przyjęcie obowiązków duszpasterskich w imieniu Kościoła, wraz z podjęciem się wykonania wszelkich zadań związanych z pracą duszpasterską jak kaznodziejstwo, nauczanie, udzielanie Sakramentów świętych i wszelka działalność potrzebna do rozwinięcia życia chrześcijańskiego w powierzonych im duszach. Te nowe placówki mają poświęcić się duszpasterstwu w środowiskach nędzarzy, ludzi opuszczonych lub trudnych; mają pozostać wierne ubogim środkom ewangelicznym nawet w wykonywaniu duszpasterstwa. Nie wolno im zatem przyjmować odcinków pracy, których rozmiar uniemożliwiałby im ustosunkowywanie się pełne prostoty i bezpośredniości, które są sprawą zasadniczą w ewangelizowaniu.

MAŁE SIOSTRY OD JEZUSA

Pierwsza placówka Małych Sióstr od Jezusa została założona 8 września 1939 r. w Tuggurt (na Saharze), w celu poświęcenia się ludności mahometańskiej przez życie wzorowane na życiu Brata Karola od Jezusa; Siostry zamieszkały w namiotach, podobnie jak koczownicy saharyjscy. Wkrótce napłynęły nowe powołania, i od roku 1946 zaczęły się rozszerzać jak Mali Bracia. 13 czerwca 1947 r. zostały zatwierdzone jako Zgromadzenie zakonne diecezjalne przez ks. Arcybiskupa de Provenchères, ordynariusza diecezji Aix-les-Bains. Jednak cel pierwotnie wytknięty utrzymał się i w roku 1949 zostały włączone przez Ojca św. Piusa XII do św. Kongregacji Kościoła Wschodniego, co zostało zatwierdzone ponownie przez Papieża 23 kwietnia 1955 r. a to z powodu przyjęcia przez placówki obrządków wschodnich i szczególnego poświęcenia się Małych Sióstr krajom mahometańskim.

W celu rozpowszechniania się i dostosowywania do warunków miejscowych i przez poszanowanie powszechności Kościoła placówki przyjmują obrządek danego kraju czy okolicy i podlegają jurysdykcji danego obrządku oraz stosują się do jego przepisów liturgicznych.

Małe Siostry od Jezusa stanowią Zgromadzenie robotnicze, wchodzące w środowisko społeczne pracowników fizycznych; z tego powodu nie wolno im mieć ani posagów, ani kapitałów. Większość Sióstr pracuje ręcznie. Tylko dziesiąta część Sióstr może wykonywać inne prace jak pielęgniarek, sekretarek itp.

OŚRODKI FORMACJI. Mimo szybkiego rozszerzania się jedność Zgromadzenia zapewnia wspólna formacja w kilku ośrodkach:

— dla wyrobienia duchowego pod kierunkiem Brata René Voillaume, założyciela i przełożonego generalnego Małych Braci Jezusa, w El Abiodh Sidi Cheik (na Saharze), oraz w Rzymie.

— dla wykształcenia teologicznego pod kierunkiem oo. dominikanów, poprzednio w Saint-Maximin, obecnie w Tuluzie (w Oxfordzie dla studiujących po angielsku; projektowane są inne tego rodzaju ośrodki dla najważniejszych grup językowych).

— dla ostatecznej formacji przed ślubami wieczystymi — w Rzymie, aby czerpać u samych źródeł Kościoła zrozumienie myśli katolickiej oraz synowskie przywiązanie do osoby Ojca św.

Formacja obejmuje od 6 do 12 miesięcy postulatu, w czasie których żyje się takim życiem, jakie się będzie prowadzić później na placówkach. Potem 2 lata nowicjatu, jeden w domu nowicjuszek, drugi na zwyczajnej placówce. Następnie przez 6 lat śluby odnawiane co roku aż do ślubów wieczystych, które składa się w Rzymie.

CZWARTA CZĘŚĆ PLACÓWEK znajduje się wśród muzułmanów. Placówki są zakładane przede wszystkim wśród najbiedniejszych, żyjących bez Chrystusa lub czekających na ewangelię, gdziekolwiek... Ale czwarta część placówek jak i czwarta część Sióstr musi się znajdować obowiązkowo wśród muzułmanów a to dlatego, że Mały Brat Karol od Jezusa, jakkolwiek pragnął być „Małym Bratem powszechnym" i wyrażał wolę rozsiania placówek po całym świecie, sam wybrał z upodobania Tuaregów muzułmańskich i umarł wśród nich, ofiarowawszy wpierw życie swoje za nich. Placówki są organizowane według okolic w okręgi, a te łączy się w grupy (63 okręgi w 9-u grupach). Placówki są różnorodne, ale w całości spełniają zadania, do jakich powołane są Małe Siostry od Jezusa. Placówki Adoracji są specjalnie oddane modlitwie, Placówki Pracy — ubóstwu pracowitemu na roli, w rzemiośle, lub w pracy robotniczej, a Placówki ratownicze i wzajemnej pomocy zajmują się pracą bardziej charytatywną (taka sama organizacja jak u Małych Braci). W miarę możności Małe Siostry

starają się o to, by mieć w tym samym mieście lub okolicy jedną Placówkę Adoracji i jedną Placówkę Robotniczą. Dodajmy, że w niektórych okolicach są placówki oddane najbardziej zaniedbanym (jak u Pigmejów i w Afryce Północnej).

Na każdej placówce znajdują się co najmniej dwie Siostry, a najwyżej cztery lub pięć. Jedna z Sióstr pracuje cały czas na zewnątrz, Siostra odpowiedzialna pracuje połowę czasu, jedna z dwóch pozostałych trudni się jakimś rzemiosłem, a druga załatwia sprawy domowe i przychodzi z pomocą sąsiadom. Taki jest zarys ich organizacji na placówce, dostosowanej do jej rodzaju i potrzeb.

46 NARODOWOŚCI. O zasadniczych cechach życia Małych Sióstr pisaliśmy ogólnie. Są to: życie kontemplacyjne, oddanie się całkowite, poświęcenie zupełne, szczególne ukochanie biednych, życie nazaretańskie itd. Tak samo jak Mali Bracia zarabiają one na życie pracą rąk. Konstytucje nakazują im podróżować zawsze najtańszą klasą. Wszystko w ich życiu ma je ujednolicić z najbiedniejszymi i stawiać je na ostatnim miejscu. Stolica Apostolska pozwala im pracować w fabrykach, w szpitalach, w polu itp. W ten sposób nie są one ciężarem ani dla diecezji, ani dla wiernych.

Małe Siostry dokładają wszelkich starań, by dostosowywać się do kraju, epoki, rasy i środowiska, co zmusza je do uczenia się miejscowego języka, a także do przyjmowania miejscowych zwyczajów i trybu życia w tym wszystkim, w czym się to da pogodzić z życiem chrześcijańskim i zakonnym. W niektórych wypadkach zmieniają nawet obywatelstwo.[5] Małe Siostry nie są Zgromadzeniem francuskim, chociaż powstały we Francji. Zależy im tylko na tym, by być katoliczkami. Dlatego rozszerzają się szybko w licznych krajach. Należą do nich obecnie[6] siostry czterdziestu sześciu narodowości. Jest wśród nich 28 Afrykanek, 12 Wietnamek, 15 Brazylianek, 9 Japonek itd. Gdy instalują się w nowych stronach, starają się, kiedy to tylko jest możliwe, założyć nowicjat, aby kandydatki tamtejsze mogły otrzymać formację dostosowaną do ich mentalności. Obecnie istnieje 60 nowicjatów (założonych w miejscach pielgrzymkowych Matki Boskiej).

„AŻ NA KONIEC ŚWIATA". 200 placówek (680 Małych Sióstr, w tym 430 profesek) we wszystkich częściach świata, rozsianych w 136 diecezjach.

— W Europie znajdują się w Rzymie (*Tre Fontane*), w Austrii, w Belgii, Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii, Niemczech, Portugalii, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii, Włoszech i Skandynawii.

---

[5] W pojęciu francuskim równa się to zmianie narodowości (przyp. tłum.).
[6] Wszelkie podane tu cyfry dotyczą stanu z roku 1958 (przyp. tłum.).

— W Afryce 44 placówki: Algieria, Maroko, Siostry koczujące w Hoggarze, Tamanrasset, Nigeria, Kamerun, Kongo, Ruanda, Kenia, Uganda, Afryka Zachodnia, Afryka Południowa i Afryka Południowo-zachodnia (u Buszmenów).

— Na Środkowym Wschodzie: Egipt, Etiopia, Grecja, Irak, Izrael, Jordania, Liban, Somali, Syria, Turcja.

— W Azji Południowej i Australii: Afganistan, Cejlon, Goa, Indie, Pakistan, Nowa Gwinea i w Korei. Jak wszędzie, tak i tu starają się żyć wśród najbiedniejszych; w Wietnamie, w chatkach ze słomy na przedmieściach Sajgonu, albo w małych wioskach na wyżynach wietnamskich. W Japonii, w Tokio, placówka jest ośrodkiem studiów i regionalizmu, podczas gdy w Jokohamie pracują w fabryce i żyją w osiedlu robotniczym bardzo ubogim. Na północy, na cyplu Hokkaido, jest Placówka Adoracyjna. Można tu znaleźć Małe Siostry w słomianej chatce we wsi Wackwam, w Korei; starają się tam pracą swoją podtrzymać inną placówkę znajdującą się we wsi dla trędowatych.

— W Chinach mieszkają na łodziach: Abardeen jest wioską rybacką o parę kilometrów od Hong-Kong. W porcie tysiąc dżonek ściśniętych obok siebie — mieszka na nich 30.000 rybaków chińskich z rodzinami. Na jednej dżonce mieszkają trzy Siostry. Same skonstruowały swoją dżonkę, przy udziale zgłaszających się dobrowolnie pomocników. „Placówka" ta ma 10 metrów długości: trzecią jej część stanowi kaplica. Dzień rozpoczyna się o 5,30 rano; raz na tydzień odprawia się Msza św. w ich kapliczce na dżonce. Dwie Siostry pracują w fabryce znajdującej się na lądzie a równocześnie uczą się języka chińskiego. Wieczorami odwiedzają rodziny, albo przyjmują odwiedziny: ludzie pytają je o tyle rzeczy!...

— W Ameryce Północnej: są trzy placówki na Alasce, w Kanadzie, w Stanach Zjednoczonych i na Antyllach.

— W Ameryce Południowej: w Argentynie, Chile, Kolumbii, Peru, Meksyku i Brazylii. Jedna z czterech brazylijskich placówek znajduje się na stepie wśród Indian-Tapirapów. W jednym z diariuszy Małych Braci czytamy, że „Tapirapi składają się z 7 do 8 rodów. Byli oni ongiś ważnym szczepem, który został wymordowany przez Karajasów, ich odwiecznych wrogów.

Na skraju wioski jest chata Sióstr, podobna i tej samej wielkości co inne, jest tylko czyściejsza i bardziej przewietrzana. Kuchnia na dworze. W środku kapliczka a w głębi sypialnia Sióstr — klauzura. Za chatką mała szopa służąca za graty, narzędzia, a wreszcie »ogrody wiszące«. Siostry mają tu dużo pracy: uprawa roli, od czasu do czasu łowienie ryb, opieka nad chorymi i bliskie kontakty z rodzinami

indiańskimi." Indian jest tu niewielu. Ale przy zakładaniu placówki nie bierze się pod uwagę liczby mieszkańców, ale stan ich opuszczenia.

3. MAŁE SIOSTRY OD SERCA JEZUSOWEGO

Małe Siostry od Jezusa ubierają się na ogół na niebiesko (czasem na biało). Małe Siostry od Serca Jezusowego mają biały habit a na piersi przyszyte serce i krzyż z czerwonego sukna. Ale to nie stanowi jedynej między nimi różnicy. Chociaż jedne i drugie należą do tej samej rodziny duchowej, każde z tych Zgromadzeń bierze co innego ze spuścizny ojca de Foucauld. To rzecz zupełnie zrozumiała: ojciec de Foucauld nie założył ani zakonu, ani skrystalizowanych instytucji. Otworzył szeroką drogę, po której posuwają się różne ugrupowania.

Małe Siostry od Serca Jezusowego były pierwszymi w tej rodzinie duchowej: ich założenie (w sierpniu 1933 r.) poprzedziło nawet początek Małych Braci. U nich, jak powiedziano, „kontemplacja jest uważana za zasadniczą sprężynę apostolstwa misyjnego". Życie modlitwy Małych Sióstr od Serca Jezusowego jest oparte na Ofierze Mszy św., przygotowanej przez wspólne odmawianie godzin kanonicznych a przedłużonej adoracją wystawionego Najśw. Sakramentu. Ale ich ciche życie modlitwy ma zadanie misyjne: ich troską jest, aby owoce zbawienia docierały do dusz; kontemplacja jest fundamentem czynów. Pamiętają o tym dobrze, że o. de Foucauld sam się nazwał „zakonnikiem-misjonarzem" i że pragnął tego dla swoich uczniów. Siostry realizują swoje powołanie modlitewno-misyjne n a m i e j s c u, łącząc modlitwę z wielką gościnnością i usłużnością. Przebywając wśród ludności nie mają apostolstwa zorganizowanego. Nie oczekują rezultatów natychmiastowych, ale opierają się na modlitwie i na przyjaznym ustosunkowywaniu się. Tak się dzieje w Tamanrasset, skąd wyruszają trzy razy do roku karawaną na wielbłądach, aby odwiedzać kobiety tuaregskie w Hoggarze; po nawiązaniu potrzebnych kontaktów, znowu wracają do życia modlitwy i milczenia. To samo spotykamy w Tunisie, gdzie oddają się w szczególny sposób studiowaniu arabskiego. Jedna ich placówka znajduje się w Trivandrum, w Indiach, gdzie przyjmowane są aspirantki Hinduski; inna w Maroko, w górach Berberyjskich.

Duchowość o. de Foucauld oddziaływuje nie tylko na zakonników i zakonnice Zgromadzeń Małych Braci i Małych Sióstr. Również wielu kapłanów i ludzi świeckich znajduje w jego spuściźnie duchowej wskazówki oraz impuls, by żyjąc w świecie ogarniać miłością braterską, powszechną wszystkie dusze odkupione przez Chrystusa. Uczą się opierać apostolstwo na ciągłym zjednoczeniu z Bogiem i świadczyć o nim przed ludźmi przede wszystkim przykładem i postawą własnego życia. Rozumieją, że inaczej wszelkie „czyny apostolskie" czy „słowa" stają się „miedzią brzęczącą i cymbałem brzmiącym".

WNIOSKI

Skąd taki rozwój? Nie wiadomo. Możemy jedynie wskazać na kilka przyczyn zewnętrznych, przyrównując potrzeby chwili obecnej do wskazań ojca de Foucauld. Stwierdzamy przede wszystkim, że rozwój ten nie dotyczy wyłącznie Zgromadzeń zakonnych, męskiego i obu żeńskich. Wokoło nich tworzy się cała rodzina duchowa, do której od początku należą świeccy, tak jak ongiś powstawała rodzina franciszkańska. Czy jest to zasługą tysiąca zakonników i zakonnic tworzących jakby jądro tego ruchu, czy też jest to prąd szeroki, którego Mali Bracia i Małe Siostry są tylko wyrazem najwidoczniejszym, bo najbardziej zorganizowanym? — Oba przypuszczenia są słuszne. Zakonnicy i zakonnice streszczają poniekąd potrzebę ogólną, precyzują i naświetlają wymagania.

Można by ugrupować przyczyny w następujący sposób:

POTRZEBA KONTEMPLACJI. W mieście nawiedzonym przez najstraszliwszy huragan nie interesują nikogo ani propaganda, ani technika, ani żadne przemówienia. Oto są ludzie, którzy nie starają się o wywieranie jakiegokolwiek nacisku na nikogo. Ich jedynym staraniem, bardzo prostym, jest naśladowanie Jezusa. Nie szukają żadnych zdobyczy, nawet nie przekonywują nikogo. Ale równocześnie nie odsuwają się od świata. Przeciwnie, zakopują się w nim całkowicie, a przede wszystkim tam, gdzie najwięcej cierpienia, najwięcej osamotnienia, najwięcej beznadziejności.

UMIEJĘTNOŚĆ DOSTOSOWANIA SIĘ. Czy powodem tej umiejętności jest ich młodość? Może. Młodość instytucji. Młodość ludzi. Oni są jeszcze tak blisko źródła! A l e t a i c h g i ę t k o ś ć j e s t i c h z a s a d ą o d s a m e g o p o c z ą t k u. Regulaminy są zredukowane do minimum. Duchowość tryska, zanim zostaje ujęta w regułę. Uderza ich postawa wobec problemów ubrania, mieszkania, języka.

ODNALEZIENIE ŻYCIA ZAKONNEGO, ŚWIECKICH. W dziejach wielkich zakonów zatarła się odrębność powołania kapłańskiego i powołania zakonnego. Bracia zakonni są już tylko pomocnikami drugorzędnymi. Tu natomiast odzyskują swoje znaczenie. Jest tu podobnie jak u Braci Misjonarzy dla wsi (*Les Frères Missionaires des Campagnes*). Nie wymaga się wykształcenia ani nie jest ono czynnikiem decydującym: chłopi, robotnicy mają dostęp do życia zakonnego nie zatracając swego pochodzenia. I świeccy czują się przygarnięci, gdy mogą uczestniczyć na placówce w modlitwach po francusku, wycierać po posiłku naczynia razem z braćmi i znaleźć się tutaj w rodzinie, podczas gdy prawie wszędzie oddziela się jeszcze ich od życia zakonnego.

DUCH POWSZECHNOŚCI. Mówi się ciągle o zjednoczeniu świata i o konieczności wyrobienia świadomości katolickiej, powszechnej. Gdy-

się idzie do ludów mniej uprzywilejowanych, nie wolno już iść, aby je sobie podporządkować, ale aby im służyć. Ojciec de Foucauld dał właśnie tego przykład; stał się Tuaregiem żyjąc wśród Tuaregów; za jego przykładem Mali Bracia i Małe Siostry stają się Japończykami wśród Japończyków, Tapirapami wśród Tapirapów. Ich zgromadzenia chcą nie tylko docierać wszędzie, ale chcą być powszechne ze swej istoty, tak jak powszechnym jest Kościół Katolicki. I ta powszechność już się w nich urzeczywistnia.

PRAKTYKA UBÓSTWA. Dawanie świadectwa ewangelii w obrębie cywilizacji, która oparła się na bogactwie, musi z konieczności odbywać się przez ubóstwo; to sprawa najważniejsza. Ale nastąpiło też przesunięcie w pojmowaniu ubóstwa. Czy to dziwne, że wysiłki prowadzenia życia takiego, jakim żyją ubodzy dzisiejsi znajduje tak szerokie echo?

Na pewno są jeszcze i inne przyczyny rozwoju i znalazłyby się tu jeszcze i inne odpowiedzi. Wszelkie wyjaśnianie „sukcesów" milknie przed wyrokami Bożymi, które są niezbadane. Jak fałszywie brzmiałoby tu używanie wyrazu „sukcesy"! Ale czy taka zbieżność powołania i wykonania może być sprawą przypadku? Czy przesadą byłoby twierdzić, że posłannictwo o. de Foucauld, przez długi czas zapoznane i często jeszcze niezrozumiane, po obumarciu w ziemi zaczęło kiełkować z całą siłą i świeżością nowej wiosny?

tłum. *Janina Strawińska*

WAŻNIEJSZE OPRACOWANIA

Michel Carrouges, *Charles de Foucauld, explorateur mystique*, Edition du Cerf, 1954.
Fr. René Voillaume, *Au coeur des masses*, Edition du Cerf.
Fr. René Voillaume, *Lettres aux Fraternités*, 1960. Jest to zbiór listów autora pisanych do braci.
„Jesus Caritas", *Revue publiée par „L'Association Charles de Jésus"*.

ZDARZENIA — KSIĄŻKI — LUDZIE

NOBEL 1963 DLA BIOLOGÓW

Kiedy w 1958 roku *American Physiological Society* (Amerykańskie Towarzystwo Fizjologiczne) przystąpiło do wydawania wielotomowego „Podręcznika Fizjologii", olbrzymiego dzieła mającego objąć całość dotychczasowych osiągnięć w tej dziedzinie i pisanego przez kilkudziesięciu najwybitniejszych specjalistów z całego świata, uznano za oczywiste, że przede wszystkim należy wydać tomy poświęcone fizjologii układu nerwowego, ze względu na „zasadniczy przewrót dokonany na tym polu w ciągu ostatnich kilkunastu lat". Przyznanie w 1963 roku nagrody Nobla J. C. Ecclesowi, A. L. Hodgkinowi i A. F. Huxleyowi [1], badaczom, którzy w największym stopniu przyczynili się do zrewidowania, przewartościowania i uściślenia dotychczasowych pojęć w tym zakresie, jest dowodem uznania fundamentalnego charakteru ich prac nie tylko dla samej neurofizjologii, lecz również dla jak najszerzej pojętej biologii i medycyny.

Reagowanie na zmiany otaczającego środowiska i wykonywanie najrozmaitszych funkcji życiowych jest wspólną cechą wszystkich żywych organizmów i wszystkich żywych komórek, ale subtelne odróżnianie charakteru i wielkości bodźców, szybkie przenoszenie informacji od jednych komórek czy układów tkanek do innych i umożliwienie tym samym precyzyjnych reakcji jest funkcją układu nerwowego. Elementy układu nerwowego występują u wszystkich zwierząt i, co coraz bardziej potwierdzają współczesne badania, zasadniczy mechanizm jego działania jest u wszystkich zwierząt taki sam. Pierwszym elementem tego procesu jest odbieranie informacji. Bodziec będący czymś nowym, jakąś zmianą w środowisku zwierzęcia, docierając do niektórych komórek zostaje przetransponowany na pewnego rodzaju sygnał czy wiadomość i staje się impulsem. Następnie zostaje on doprowadzony do narządu, który odpowiednio reaguje. To rozdzie-

1 Andrew Fielding Huxley, z *University College* w Londynie, jest przyrodnim bratem biologa Juliana Huxleya i pisarza Aldousa Huxleya, a wnukiem wybitnego biologa z czasów Darwina, Thomasa Huxleya.

lenie funkcji odbioru wrażenia i reakcji na nie (np. bodziec świetlny docierający do oka i reakcja ręki z nim związana) umożliwia daleko idącą specjalizację narządów. Proces rozwoju tego systemu doprowadza najpierw do bardzo daleko sięgającego udoskonalenia komórek odbierających bodźce, zwanych receptorami; specjalizacja ta wymaga jednak istnienia ośrodków kierujących całością działań organizmu, zdolnych do konfrontowania i porównywania najrozmaitszych sygnałów i informacji, dochodzących w jednym momencie od różnych receptorów. Ośrodki te muszą być także zdolne do konfrontowania konkretnej, aktualnej sytuacji z doświadczeniami z przeszłości, umożliwiając tym samym optymalną reakcję. Wzrostowi wrażliwości elementów rejestrujących musi być przeciwstawiona funkcja kontrolująca i wartościująca uzyskiwane informacje i, co zatem idzie, rozwój ośrodków centralnych, gdyż nie wszystkie bodźce są jednakowo ważne. Tak więc, mówiąc ogólnie, funkcją układu nerwowego jest odbieranie bodźców i przekazywanie odpowiednich informacji do narządów reagujących, czyli efektorów (są nimi mięśnie, gruczoły, różne narządy wewnętrzne i zewnętrzne) oraz ogólna kontrola i koordynacja funkcji organizmu.

Wyjaśnienie funkcji układu nerwowego wymaga przede wszystkim poznania sposobu, w jaki bodźce są transponowane na właściwe sygnały i w jaki sygnały te są przekazywane. Stany pobudzenia są bowiem przekazywane przez wszystkie żywe komórki, a układ nerwowy wyróżnia się wielokrotnym przyspieszeniem tego procesu. Od momentu zadziałania bodźca do momentu reakcji odległego narządu upływa kilka lub kilkanaście milisekund.

Badania histologiczne doprowadziły w końcu XIX wieku do sformułowania teorii neuronu. Okazało się, że układ nerwowy składa się z komórek noszących nazwę neuronów. Mimo wielkiej różnorodności mają one zasadniczy wspólny plan budowy — składają się z ciała komórki zawierającego jądro i licznych wypustek, z których jedna, tak zwana wypustka osiowa czyli axon, osiąga długość nawet kilku centymetrów, podczas gdy średnica komórki nie przekracza kilkunastu mikronów. Neurony są podstawowymi jednostkami funkcjonalnymi całego układu. Stwierdzenie elektrycznego charakteru zjawisk zachodzących w układzie nerwowym doprowadziło w roku 1902 Bernsteina do sformułowania hipotezy jonowej, według której przemieszczanie się jonów poprzez cienką błonkę otaczającą neuron tłumaczy obserwowane reakcje. Hipoteza ta jednak była bardzo ogólna i, co więcej, nie została wyraźnie potwierdzona eksperymentalnie.

Zasadniczy postęp został dokonany w pięćdziesiąt lat później. Huxley i Hodgkin przeprowadzali swoje badania na tak zwanych olbrzymich włóknach nerwowych mątw. Rozmiary ich są stosunkowo bardzo duże: średnica axonu bowiem osiąga 1 mm, a długość nawet kilka-

naście centymetrów. Zastosowali oni poza tym mikroelektrody i wzmacniacze lampowe pozwalające na precyzyjne rejestrowanie zmian elektrycznych oraz radioizotopy, dzięki którym można było zbadać dokładnie rozmieszczenie jonów i ich wędrówki. Metody te pozwoliły na zbudowanie teorii impulsu nerwowego. Cienka błona axonu odgranicza dwa roztwory. Wewnątrz występują przede wszystkim jony potasu, na zewnątrz jony sodu. Błona charakteryzuje się szczególnymi własnościami. W stanie spoczynku jest prawie nieprzepuszczalna dla jonów sodu, natomiast jony potasu mogą stosunkowo łatwo wydostawać się na zewnątrz. Ponieważ oba te rodzaje jonów mają ładunek dodatni (a można przyjąć, że ilość jonów o ładunku ujemnym jest po obu stronach błony taka sama), wobec tego występuje pewien nadmiar jonów dodatnich na powierzchni zewnętrznej błony i pewien ich niedobór na powierzchni wewnętrznej, w wyniku czego ustala się między obiema stronami różnica potencjałów, nosząca nazwę potencjału spoczynkowego. Wynosi ona 50 do 80 milivoltów (mV). Stwierdzono też, że prąd elektryczny zmienia przepuszczalność błony. W momencie zadziałania bodźca błona staje się przepuszczalna dla jonów sodu, które gwałtownie dostają się do wnętrza axonu. W wyniku tego zjawiska zmienia się potencjał. Lokalnie po stronie wewnętrznej występuje nagromadzenie ładunków dodatnich i na pewnym obszarze zmienia się polaryzacja błony. Występująca teraz różnica potencjałów między wewnętrzną powierzchnią pobudzoną a niepobudzoną powoduje przepływ prądu elektrycznego o niskim natężeniu. Prąd ten z kolei zmienia przepuszczalność błony sąsiedniego odcinka, wobec tego zmiana polaryzacji przenosi się dalej. Po przejściu takiej fali pobudzenia następuje krótki okres refrakcji czyli niepobudliwości, a następnie repolaryzacji, w którym błona staje się przepuszczalna dla jonów potasu wnikających do wewnątrz, co w rezultacie przywraca wyjściowe rozmieszczenie ładunków elektrycznych. Impuls nerwowy ma więc charakter przepływu prądu elektrycznego przez przewodnik, lecz (inaczej niż prąd elektryczny) sam się rozprzestrzenia, nie maleje w miarę oddalania od źródła i następuje po nim okres refrakcji. Impuls powstaje dzięki szczególnym własnościom błony axonu. Szybkość przewodzenia u zwierząt kręgowych wynosi od kilku do 100 m/sek [metrów na sekundę] i zależy od rodzaju włókna. Szybkość przewodzenia w badanych przez Huxleya włóknach olbrzymich wynosi od 3 do 25 m/sek. W tym systemie zostają zakodowane, trochę podobnie jak w nowoczesnych maszynach elektronowych, wszelkie informacje przekazywane przez układ nerwowy. Ponieważ zjawisko to jest objęte regułą biologiczną „wszystko-albo-nic", to znaczy zmiana potencjału następuje albo nie, a nie ma stadiów pośrednich, wszystkie przekazywane przez neuron impulsy są jednakowej wielkości, natomiast od charakteru i intensywności bodźca zależy ich ilość i czę-

stotliwość. Zastosowanie czułej aparatury pozwoliło na ścisłe matematyczne ujęcie zjawiska przewodzenia impulsu i doprowadziło Huxleya i Hodgkina do sformułowania równania różniczkowego, w którym pewne proporcjonalne wartości stałe ustala się na drodze doświadczalnej. Równanie to stanowi przełom w dotychczasowych badaniach, pozwalając na precyzyjną charakterystykę podstawowego procesu zachodzącego w układzie nerwowym. Wcześniejsze sformułowania hipotezy jonowej wyjaśniały tylko szkicowo pewne procesy zachodzące w układzie nerwowym. Badania Huxleya i Hodgkina stanowią przełom w naszej znajomości tych procesów przede wszystkim dlatego, że hipoteza jonowa znalazła w nich wspaniałe potwierdzenie eksperymentalne.

Omawiając uzyskane przez tych dwóch badaczy wyniki, trzeci laureat nagrody Nobla 1963, prof. Eccles, pisze, że hipoteza jonowa włókna nerwowego jest dziełem tak doniosłym, że trzeba ją zaliczyć do najwybitniejszych teoretycznych osiągnięć biologii.

Jednym z wniosków wynikających z hipotezy jonowej jest to, że impuls przechodząc przez włókno nerwowe nie ulega żadnym zmianom. Tymczasem to, co nazywamy nerwem, składa się z kilkunastu tysięcy axonów, a w mózgu znajduje się kilkadziesiąt milionów komórek nerwowych. Reakcje organizmu są wynikiem działania ich wszystkich. Wobec tego szczególnie doniosłe stało się zagadnienie, w jaki sposób komórki układu nerwowego kontaktują się ze sobą i z innymi komórkami organizmu. W olbrzymiej większości przypadków axon przewodzi jedynie impulsy odśrodkowo, od ciała komórki. Natomiast wszelkie informacje docierają do komórki poprzez liczne krótsze wypustki, dendryty (na dendrytach jednej komórki znajdują się zakończenia axonów wielu innych neuronów). Połączenia między komórkami nie mają jednak charakteru kablowego, to znaczy między zakończeniami axonu jednych komórek a dendrytami drugich istnieje wąska szczelina. Połączenie takie nosi nazwę synapsy. Dzięki temu, że dendrytów jest bardzo wiele i są one bardzo rozgałęzione, neuron kontaktuje się z wieloma innymi komórkami nerwowymi i wobec tego przekazywany przez niego impuls będzie zależał od informacji uzyskiwanych z wielu różnych źródeł. Samo przekazywanie impulsów na synapsach ma charakter chemiczny, impuls nie zostaje przekazany bezpośrednio, a jedynie pobudza wydzielanie na zakończeniu axonu substancji chemicznych, które zmieniając przepuszczalność błony postsynaptycznej powodują powstanie nowego impulsu w następnej komórce. Zastosowanie przez Ecclesa mikroelektrod o średnicy nie przekraczającej ułamków mikrona pozwoliło na badanie komórek nerwowych zwierząt kręgowych i wyjaśniło wiele zjawisk związanych z przekazywaniem i przekształcaniem impulsów. Jak się okazało ogromna większość synaps jest spolaryzowana w ten sposób, że informacje mogą być

przekazywane przez nie tylko w jednym kierunku. Stwierdzenie zjawiska facylitacji (czyli ułatwiania, polegającego na tym, że pojedynczy impuls nie może spowodować powstania nowego impulsu w następnej komórce i że konieczne jest następowanie kilku kolejnych impulsów dla wywołania zmian na błonie postsynaptycznej), wyjaśniło, w jaki sposób organizm broni się przed reagowaniem na zbyt małe bodźce. Zjawisko to obejmuje nie tylko pojedynczy kontakt synaptyczny, lecz również współdziałanie wielu neuronów. Nawet pojedyncze impulsy, ale docierające jednocześnie z kilku komórek mogą powodować powstanie impulsu w następnej komórce. Łączy się z tym zjawisko inhibicji czyli hamowania impulsów, to znaczy efekt wywołany przez impulsy docierające z jednej czy kilku komórek może być znoszony przez impulsy docierające z innych. W obecnym stanie wiedzy działanie neuronów wyjaśniają własności ich błon powierzchniowych, przy czym termin ten obejmuje również wyspecjalizowane obszary błony w okolicach synaps.

Wyróżnione Nagrodą Nobla prace stanowią początek dalszych badań układu nerwowego, dają im nowe podstawy i kierunek. Dzięki nim w ciągu ostatnich kilku lat wyjaśniono lub lepiej poznano dalsze charakterystyczne zjawiska, takie jak reakcje typu „wszystko-albo-nic", okres refrakcji, zwiększenie pobudliwości na skutek zmiany polaryzacji nerwu w pobliżu katody. Dla medycyny i klinicystyki mają one charakter fundamentalnych prac podstawowych. Zrozumienie i dokładne określenie warunków normalnego przebiegu procesu pozwala na badanie wszelkiego rodzaju czynników chemicznych i fizycznych zmieniających jego własności. Umożliwi to terapeutykę wielu rodzajów zaburzeń równowagi układu nerwowego i chorób psychicznych.

Wszystkie dotychczasowe osiągnięcia pozwoliły stwierdzić ogólny charakter poznanych przez Huxleya, Hodgkina i Ecclesa procesów, wspólny dla komórek różnych części układu nerwowego i różnych zwierząt. Prowadzą one do wyjaśnienia plastyczności reakcji układu nerwowego, zjawisk uczenia się i reakcji kory mózgowej. Badane przez Ecclesa kontakty synaptyczne obejmowały połączenia kilku lub kilkunastu komórek. Wyjaśniają one podstawowe procesy, ale współdziałanie kilku tysięcy komórek w węzłach nerwowych czy kilkudziesięciu milionów w mózgu niesłychanie je komplikuje. Być może jednak znajdujemy się tutaj na progu zrozumienia nie tylko procesów zachodzących w mózgu, ale i wyjaśnienia tak dalece, jak jest to możliwe, związku między działalnością mózgu a aktywnością umysłową człowieka.

Paweł Ignacy Brzozowski

przekazywane przez nie tylko w jednym kierunku. Stwierdzenie zjawiska facylitacji (czyli ułatwiania, polegającego na tym, że pojedynczy impuls nie może spowodować powstania nowego impulsu w następnej komórce i że konieczne jest następowanie kilku kolejnych impulsów dla wywołania zmian na błonie postsynaptycznej), wyjaśniło, w jaki sposób organizm broni się przed reagowaniem na zbyt małe bodźce. Zjawisko to obejmuje nie tylko pojedynczy kontakt synaptyczny, lecz również współdziałanie wielu neuronów. Nawet pojedyncze impulsy, ale docierające jednocześnie z kilku komórek mogą powodować powstanie impulsu w następnej komórce. Łączy się z tym zjawisko inhibicji czyli hamowania impulsów, to znaczy efekt wywołany przez impulsy docierające z jednej czy kilku komórek może być znoszony przez impulsy docierające z innych. W obecnym stanie wiedzy działanie neuronów wyjaśniają własności ich błon powierzchniowych, przy czym termin ten obejmuje również wyspecjalizowane obszary błony w okolicach synaps.

Wyróżnione Nagrodą Nobla prace stanowią początek dalszych badań układu nerwowego, dają im nowe podstawy i kierunek. Dzięki nim w ciągu ostatnich kilku lat wyjaśniono lub lepiej poznano dalsze charakterystyczne zjawiska, takie jak reakcje typu „wszystko-albo-nic", okres refrakcji, zwiększenie pobudliwości na skutek zmiany polaryzacji nerwu w pobliżu katody. Dla medycyny i klinicystyki mają one charakter fundamentalnych prac podstawowych. Zrozumienie i dokładne określenie warunków normalnego przebiegu procesu pozwala na badanie wszelkiego rodzaju czynników chemicznych i fizycznych zmieniających jego własności. Umożliwi to terapeutykę wielu rodzajów zaburzeń równowagi układu nerwowego i chorób psychicznych.

Wszystkie dotychczasowe osiągnięcia pozwoliły stwierdzić ogólny charakter poznanych przez Huxleya, Hodgkina i Ecclesa procesów, wspólny dla komórek różnych części układu nerwowego i różnych zwierząt. Prowadzą one do wyjaśnienia plastyczności reakcji układu nerwowego, zjawisk uczenia się i reakcji kory mózgowej. Badane przez Ecclesa kontakty synaptyczne obejmowały połączenia kilku lub kilkunastu komórek. Wyjaśniają one podstawowe procesy, ale współdziałanie kilku tysięcy komórek w węzłach nerwowych czy kilkudziesięciu milionów w mózgu niesłychanie je komplikuje. Być może jednak znajdujemy się tutaj na progu zrozumienia nie tylko procesów zachodzących w mózgu, ale i wyjaśnienia tak dalece, jak jest to możliwe, związku między działalnością mózgu a aktywnością umysłową człowieka.

Paweł Ignacy Brzozowski

CZY WODA STANIE SIĘ ARTYKUŁEM REGLAMENTOWANYM?

Do niedawna ludzkość uważała wodę słodką za surowiec, którego nie tylko że jest pod dostatkiem, ale którego nie może nigdy zabraknąć. Wydarzenia ostatnich kilkudziesięciu lat kazały zrewidować to stanowisko. Okazało się bowiem, że woda staje się zwolna artykułem deficytowym i że pora rozpocząć starania zmierzające zarówno do poszukiwania zasobów wód dotychczas nieeksploatowanych, jak i do zabezpieczenia istniejących przed marnotrawieniem i zanieczyszczaniem.

Rośnie nie tylko liczba mieszkańców naszego globu, ale i zużycie wody przypadające na jednego człowieka. Wraz z postępem cywilizacji, wzrostem potrzeb, rozbudową sieci wodociągów i kanalizacji coraz większe ilości wody są zużytkowywane przez osady, osiedla i miasta. Coraz poważniejszym odbiorcą wody jest ustawicznie rozwijający się przemysł. Np. do wyprodukowania

1 tony papieru pierwszego gatunku potrzeba .	1000 m³ wody
1 tony stali	20 „ „
1 tony syntetycznej benzyny	50—90 „ „
1 tony octu	100 „ „
1 tony sody	300 „ „
1 tony sztucznego jedwabiu	400 „ „
1 tony nitrocelulozy	700 „ „
1 litra piwa	4 litry „

Wzrasta również zapotrzebowanie wody dla rolnictwa i to nie tylko z powodu podnoszenia się kultury upraw, ale i ze względu na włączanie do uprawy dotychczasowych nieużytków, spowodowane koniecznością zaspokajania potrzeb aprowizacyjnych wzrastającej liczebnie ludności. Nieużytki te, zwłaszcza w krajach o klimacie suchym potrzebują wielkich ilości wody dla utrzymania prawidłowej wegetacji roślin tam uprawianych.

Wiele krajów zaczyna się skarżyć na niedobór wody. W innych jej brak występuje od dawna. Skłoniło to człowieka do intensywnych poszukiwań wody pod ziemią. Zasoby wód podziemnych, czy to w formie tzw. potoków gruntowych, czy w formie zbiorników gruntowych nie są do tej pory dokładnie rozpoznane. Stanowią one ważne źródło uzupełniania bilansu wód powierzchniowych. Oprócz krajów o klimacie suchym, takich jak Syria, Turcja, Algieria, Iran i inne, od dawna stosujących z powodzeniem wiercenia poszukiwawcze w celu natrafienia na wody artezyjskie, istnieje szereg krajów o klimacie umiarkowanym, które na skutek rosnących potrzeb przemysłu zmuszone są

obficie czerpać z zasobów wód podziemnych. Należą tu między innymi Stany Zjednoczone i Francja. W Stanach Zjednoczonych w 1955 r. dzienne zużycie wody wynosiło 908.000.000 m³, na co składało się 735.480.000 m³ wody powierzchniowej i 172.520.000 m³ wody podziemnej.

Wodę podziemną zużywano na następujące cele:

usługi publiczne miast	14.850.000 m³
potrzeby wiejskie	6.850.000 „
nawadnianie	113.550.000 „
przemysł	37.300.000 „
Razem	172.520.000 m³

Tak więc woda podziemna stanowiła w tym tak rozwiniętym gospodarczo kraju aż 20% zużycia wody ogółem. W niektórych stanach, jak np. w Kalifornii stosunek ten był jeszcze wyższy i wynosił 35%.

Zasoby wód podziemnych nie są jednak nieograniczone. Już obecnie w wielu krajach stwierdza się nadmierną ich eksploatację przekraczającą naturalne warunki retencji. Tak np. we Francji w okolicy miejscowości Douai czerpie się dziennie 74.000 m³ wody podziemnej z obszarów kredowych, podczas gdy z naturalnego zasilania odzyskują one tylko 50.000 m³. W innej miejscowości wydobywa się 1200 litrów wody na sekundę, podczas gdy odzysk naturalny wynosi 460 litrów. Podobne wypadki nadmiernego eksploatowania zasobów wód podziemnych obserwuje się w Anglii, Niemczech, Stanach Zjednoczonych A. P. itp.

Szybkie wyczerpywanie się tych zasobów powoduje niekiedy zapadanie się powierzchni ziemi. W Kalifornii w dolinie św. Joachima powierzchnia ziemi zapadła się z tego powodu na głębokość przeszło trzech metrów i to na obszarze aż 5000 km².

Wiercenia poszukiwawcze trwają nadal. Rozwija się też hydrogeologia, nauka stosunkowo młoda, ale szybko awansująca do grona dyscyplin o wielkim znaczeniu praktycznym. A tymczasem konstatuje się systematyczne zmniejszanie się zasobów wody powierzchniowej zdatnej do użytku, będące niestety wynikiem działalności samego człowieka. Prof. Anna Leńkowa w swej pasjonującej książce pt. *Oskalpowana ziemia* przytacza szereg dowodów na występowanie tego zjawiska w Polsce i różnych krajach świata. Na Śląsku zanikło z biegiem czasu szereg rzeczek i strumieni na skutek działalności górnictwa i coraz większej sieci podziemnych chodników. Z tej samej przyczyny obniża się tam poziom wody gruntowej w studniach, lub też wysychają one zupełnie. Wystarczy porównać stare mapy z obecnym wyglądem wielu okolic, by przekonać się jak zmniejszyła się ilość naturalnych stawów i strug wody w bezpośrednim sąsiedztwie miast przemysłowych i ośrodków przemysłu. Typowym przykładem jest tu miasto Łódź, którego rozwój spowodował nie tylko wyczerpanie okolicznych wód po-

wierzchniowych, ale i obniżenie się znaczne wydajności podziemnych warstw wodonośnych na skutek intensywnej ich eksploatacji.

Prof. Leńkowa wskazuje na ujemne skutki, jakie wywarło na gospodarkę wodną wyniszczanie lasów dokonywane od wieków na całym świecie. Lasy nie tylko zatrzymują sporo wody deszczowej i utrzymują wilgoć na zajmowanym obszarze, ale — zwłaszcza w górach — wychwytują wilgoć z mgieł w postaci rosy, nie pozwalają wysychać potokom i strugom. Wytrzebienie lasów zamieniło wiele terenów na świecie niemal w pustynie, pozbawione wody i roślinności.

Jeszcze poważniejszym zagrożeniem, aniżeli zmniejszanie się zasobów wód powierzchniowych, wydaje się być problem zanieczyszczania rzek. Problem to na wskroś nowożytny — ściśle związany z rozwojem przemysłu. Można też zauważyć, że temat ten jest „modny", gdyż porusza się go często w prasie i na konferencjach tak krajowych jak i międzynarodowych. I nie bez powodu zagadnienie zanieczyszczania wód traktuje się jako problem wielkiej wagi, gdyż wymowa faktów musi budzić niepokój. Zanieczyszczanie rzek ściekami fabrycznymi w przeważającej większości wypadków czyni wodę niezdatną do bezpośredniego użytku przez ludzi i zwierzęta, dla celów rolniczych i nawet przemysłowych. Znane są też wypadki, gdy woda rzeczna zawiera substancje toksyczne wprowadzane do niej przez zanieczyszczone ścieki.

W książce *Oskalpowana ziemia* znajdujemy szereg danych o rzekach szczególnie dotkniętych zmorą zanieczyszczeń. Rzeka Bóbr koło Jeleniej Góry jest tak zanieczyszczona cuchnącymi odpadami wiskozowymi z kombinatu „Celwiskoza" w Jeleniej Górze, że woda z niej nie nadaje się do żadnego użytku. Rzeka Brynica na Śląsku otrzymuje ścieki z 24 zakładów przemysłowych oraz z 10-ciu miast i osiedli, tak że „przy niskim stanie wody przeciętna ilość ścieków jest tak ogromna, że przekracza 55% w stosunku do istotnej ilości wody rzecznej". Kombinat Chemiczny w Dworach pod Oświęcimem wypuszczał w 1953 r. takie ilości ścieków fenolowych do Wisły, że kilkaset tysięcy mieszkańców Krakowa było zmuszonych do używania do gotowania i picia wyłącznie wody studziennej. Rzeczka Pleisse płynąca przez Lipsk posiada stężenie fenoli 100 mg na 1 litr wody (wobec 17 mg/l fenoli w Wiśle w Krakowie w owym krytycznym roku). Dodać należy, że podstawowe normy jakości wód powierzchniowych nie pozwalają na przekroczenie stężenia fenoli powyżej 0,02 mg/l wody.

Innego rodzaju zagrożenie dotyczy aktualnie rzeki Odry. Stanowi je odprowadzanie do Odry tzw. wód dołowych występujących w dużych ilościach w kopalniach węgla w rejonie Zabrzańskiego Zjednoczenia Przemysłu Węglowego i Rybnickiego Okręgu Węglowego[1]. Wody

[1] Jan Budaszewski; *Problemy inwestycyjne zasolenia rzeki Odry*, w miesięczniku „Inwestycje i Budownictwo".

te wykazują znaczne zasolenie, będące wg jednej z hipotez pozostałością wód morskich z okresu karbońskiego. Solanki te wypuszczane do Odry powodują silne jej zasolenie, które już dzisiaj dwukrotnie przekracza przy tzw. średniej niskiej wodzie dopuszczalne odpowiednim zarządzeniem zasolenie wody w rzekach publicznych. Wobec przeprowadzonej i zamierzonej dalszej rozbudowy niektórych kopalń węgla w tym okręgu, ilość odprowadzanych do Odry solanek będzie znacznie wzrastać, tak że w 1980 r. dopuszczalne stężenie soli w rzece przekroczone będzie aż siedmiokrotnie. Uniemożliwi to w konsekwencji pobieranie wody z Odry dla celów konsumpcyjnych przez wszystkie osiedla i miasta nad nią położone, nie mówiąc już o ujemnych skutkach dla rolnictwa nadbrzeżnego na skutek podsiąkowego zasolenia, oraz o naruszeniu warunków życia mikroorganizmów w rzece a także ryb przystosowanych do życia w wodzie słodkiej.

Kwestia zanieczyszczania rzek jest obecnie zagadnieniem o zasięgu międzynarodowym. Przy ONZ działa nawet specjalna komisja ochrony wód. Do rozwiązywania aktualnie występujących problemów powoływane są także doraźnie różne komisje składające się z przedstawicieli zainteresowanych państw. W roku 1946 z inicjatywy rządu holenderskiego powstała komisja kilku państw europejskich do spraw badania zanieczyszczenia rzeki Ren. Stwierdziła ona, że w 1955 r. w Lobith (Holandia) Ren w ciągu jednego tylko dnia prowadzi aż 29.000 ton soli. A zanieczyszczenie bakteriologiczne tej rzeki przedstawiało się następująco: — w kantonie Grisons (Szwajcaria) 1 cm^3 wody zawierał 200 kolonii bakterii, w miejscu gdzie Ren przechodzi w jezioro Constance ilość kolonii wzrastała już do 2000, koło Kembs w górnym biegu Renu notowano 24.000 kolonii bakterii na 1 cm^3 wody, a w dolnym biegu Renu ilość kolonii bakterii wahała się między 80.000 a 400.000 na 1 cm^3 wody.

W Niemieckiej Republice Federalnej na skutek ogromnego rozwoju przemysłu przy niewystarczającym wyposażeniu tegoż w urządzenia oczyszczające, aż 40% wód powierzchniowych nie nadaje się aktualnie w ogóle do użytku. W r. 1960 Ministerstwo Gospodarki Wodnej NRF powierzyło grupie naukowców opracowanie memoriału dotyczącego zagrożenia czystości wód przez ścieki z zawartością ropy naftowej. W memoriale tym stwierdza się, że jeden litr ropy czyni niezdatnym do picia aż milion litrów wody.

Tych kilka przykładów stanowi, oczywiście, tylko drobną cząstkę dowodów aktywności zainteresowanych państw na zagrożonym odcinku.

Zanieczyszczanie rzek przez przemysł, obok przekreślania ich zdatności dla celów konsumpcyjnych, odbija się w pierwszym rzędzie na rybach i tzw. życiu biologicznym wód. To ostatnie jest podstawowym warunkiem tzw. samooczyszczania się rzek, najbardziej ekonomicznego z wszystkich systemów oczyszczania, bo dokonywanego przez samą

naturę. Na czym proces ten polega? Otóż związki organiczne znajdujące się w ściekach czy wodach brudnych podlegają mineralizacji czyli rozkładowi na związki nieorganiczne dzięki żyjącym w wodzie organizmom roślinnym i zwierzęcym wszystkich rodzajów. Podstawowego dzieła rozkładu tych substancji dokonują bakterie, a uzyskane „półfabrykaty" stanowią pokarm dla wielu żyjątek takich, jak pierwotniaki, wiciowce i inne. Żyjące w wodzie rośliny z gatunku chlorofilowych spełniają również bardzo ważne funkcje. Korzystają one z różnych soli nagromadzonych w wodzie, asymilują też dwutlenek węgla wydzielając przy tym sporo tlenu. Zakłócone więc przez zanieczyszczenia warunki naturalne w wodzie rzecznej wracają dzięki temu do równowagi. Cały ten proceder ulega jednak udaremnieniu z chwilą, gdy ilość ścieków wypuszczonych do rzeki jest zbyt wielką, zwłaszcza gdy posiadają one podwyższoną temperaturę, lub zawierają trujące związki toksyczne pochodzenia przemysłowego. Związki te niszczą istniejące w wodzie organizmy, a że pobierają z wody wielkie ilości tlenu, likwidują w krótkim czasie całe życie biologiczne w wodzie. Ustaje zatem proces samooczyszczania i rzeka jest już wówczas bezbronna wobec niepożądanych substancji. Ryby w rzekach o nadmiernym zanieczyszczeniu masowo giną, a te, które są odporniejsze na działanie zanieczyszczeń i utrzymują się przy życiu, nie nadają się do konsumpcji.

Rozwijający się w świecie przemysł atomowy stwarza dodatkowe niebezpieczeństwo dla wód, do którego odprowadzane są jego ścieki, ze względu na ich radioaktywność.

Ścieki przemysłowe nie tylko czynią niezdatną do użytku wodę rzek, ale i przesiąkają do wód gruntowych, co z kolei może się odbić na jakości wody w okolicznych studniach.

W celu zapobieżenia skutkom zanieczyszczania rzek buduje się oczyszczalnie ścieków dla miast i osiedli oraz dla zakładów przemysłowych. Urządzenia te są bardzo kosztowne. Prowadzi się ponadto badania nad sposobem usunięcia ze ścieków zanieczyszczenia spowodowanego przez te gałęzie przemysłu, które stwarzają dla inżyniera technologa najwięcej kłopotu. Są to tzw. „ścieki uciążliwe", ścieki z kombinatów chemicznych, fabryk papieru itp. Brak metodyki oczyszczania niektórych ścieków pociąga za sobą żmudne i długotrwałe badania, które rzutują znacznie na koszt całości budowy urządzeń oczyszczających. Jest to jedna z przyczyn, dla których zagadnienie to nie jest generalnie rozwiązane na świecie, choć są kraje, które skutecznie bronią się przed zatruwaniem wody. Tak np. wielkie zanieczyszczenie rzek w Szwajcarii zmusiło tamtejsze władze do wydania zarządzeń ustalających surowe sankcje za dopuszczanie do zanieczyszczeń. Przyniosło to bardzo korzystne rezultaty w postaci dbałości przedsiębiorstw o czystość ścieków. Znane w całym świecie zakłady chemiczne „Ciba"

w Bazylei mają wzorowo rozwiązany problem oczyszczania ścieków. W ostatniej fazie przed wypuszczeniem oczyszczonych już ścieków do Renu, poza obrębem zakładów, przepuszcza się ich część przez duże akwaria z rozmaitymi gatunkami ryb, sprawdzając w ten tak dobitny sposób stopień szkodliwości ścieków.

Inną metodę zastosowała Francja, gdzie zakład pobierający z rzeki wodę dla swych potrzeb może to czynić jedynie poniżej miejsca, w którym odprowadza ścieki. Ta chytra pułapka zmusza oczywiście użytkowników do maksymalnego oczyszczania ścieków w obawie przed pobieraniem wody już zanieczyszczonej.

W Polsce problemowi zanieczyszczania wód poświęca się wiele uwagi. Istnieje Specjalna Sekcja Ochrony Wód Komitetu Inżynierii i Gospodarki Wodnej Polskiej Akademii Nauk badająca te zagadnienia. Wiele spraw zostało już uregulowanych, sporo innych oczekuje na rozwiązanie. Między innymi opracowano trzy koncepcje przeciwdziałania zagrażającemu zasoleniu rzeki Odry. Dwie z nich przewidują budowę zakładów przetwórczych, gdzie solanki z kopalń przechodziłyby proces destylacji, w wyniku której uzyskiwanoby cenną sól oraz wodę użytkową.

Niedobór wody słodkiej w świecie pobudza umysły ludzkie do szukania nowych rozwiązań tego tak istotnego problemu. Próbowano już przeróżnych koncepcji. Jedną z nich jest tzw. sztuczny deszcz, czyli wywoływanie opadów deszczu przeważnie drogą rozpylania w chmurach zestalonego dwutlenku węgla. Odnośne doświadczenia prowadzi się w wielu krajach. W Stanach Zjednoczonych działają nawet przedsiębiorstwa wywołujące sztuczny deszcz według konkretnych zamówień rolników. Istnieją jednak uzasadnione obawy, że proceder ten stosowany w większym zakresie może prowadzić do powstania zakłóceń w postaci zmniejszenia się naturalnych opadów na innych terenach, z uwagi na to, że ilość „deszczodajnych" chmur wydaje się być w danym okresie wielkością stałą. W Stanach Zjednoczonych istnieje projekt uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej drogą filtrowania. Wysoki koszt prowadzenia na szeroką skalę takiej akcji jest poważną przeszkodą w realizacji projektu. Przeprowadzono już szereg badań laboratoryjnych w celu wynalezienia najbardziej ekonomicznej metody filtrowania wody morskiej, ale dotychczas nie dało to potrzebnych rezultatów. Koszt uzyskania tym sposobem 1 m^3 wody słodkiej wynosi nadal około pół dolara, co podważa opłacalność gigantycznego przedsięwzięcia. Dodatkową trudność stanowić będzie kwestia tłoczenia mas wody z morza w głąb kraju, z uwagi na potrzebną do tego celu ogromną ilość energii. Inny projekt zakłada przyholowanie do zatok wielkich gór lodowych, z których uzyskiwanoby drogą topnienia poważne ilości wody.

Naturalną konsekwencją trudności z wodą jest konieczność oszczędnego jej użytkowania. W wielu krajach obserwuje się pod tym względem daleko posuniętą zapobiegliwość. Zakłady przemysłowe stosują między innymi tzw. obiegi zamknięte. Np. fabryka Celanese w Bishop w stanie Texas posiada urządzenia pozwalające na 50-krotne użytkowanie tej samej wody, po czym dopiero zostaje ona odprowadzana jako ściek poza obręb zakładu i zastąpiona świeżą. W innych okolicach Stanów Zjednoczonych dopasowuje się rozwój przemysłu do ilości wolnych zasobów wody, a nie do potrzeb gospodarczych.

Oszczędzanie wody, niedopuszczanie do jej zanieczyszczeń, ochrona lasów i zalesianie ogołoconych obszarów, wszystko to są środki zapobiegające „ubywaniu" wody, zabezpieczające *status quo*. Problem wodny wykroczył już, niestety, poza ramy „polityki zachowawczej". Wody bowiem potrzeba coraz więcej. Fakt ten staje się nieodzownym warunkiem dalszego rozwoju gospodarczego na świecie.

Stanisław Woyszkiewicz

ZAPISKI NA MARGINESACH

W nawiązaniu do tego, co pisałem o Lévi-Straussie („Znak" 112) i o krytyce literackiej („Znak" 113), w ogóle o różnych systemach znaków, różnych językach: interesująca koncepcja poezji u Mikel Dufrenne'a (*La poétique*, Paris 1963). Poezja, to wizja świata, której niesposób wyrazić inaczej (mówi mniej więcej Dufrenne, trochę tak, jak dawno już różni estetycy i pisarze, np. w powieści *Portrait in a Mirror* Charles Morgan: *Art is news of reality not to be expressed in other terms*). Ale — dodaje Dufrenne — oznaczane jest w poezji immanentnie związane z oznaczającym: język dyskursywny nie stanowi dla poety narzędzia, lecz surowiec: ekspresja słowna i znaczenie są w poezji nierozłączne, słowo jest jednocześnie przedmiotem i znakiem. To jeszcze ciągle truizmy, teraz jednak zaczyna się ciekawie. Dufrenne jest mianowicie wrogiem psychologizowania, subiektywizowania poezji, broni jej obiektywności. Natura sama chce jak gdyby uzewnętrznić się i przejawić: przejawia się przez człowieka i jego poezję. Poezja wyrywa człowieka jemu samemu i oddaje go w służbę naturze. Twórczość poety, jego praca, to posłuszeństwo wobec natury. Uczucie (uczucie poetyckie) nie jest zatem czymś subiektywnym: to, co nas nie wzrusza, właściwie dla nas nie istnieje, wszelkie natomiast „czucie" jest czuciem r z e c z y w i s t o ś c i. Czysty rozum ogarniałby tylko czystą możność. Kosmos zyskuje zatem niejako samoświadomość w człowieku, przez czucie. Punktem, w którym się to dzieje, jest obraz poetycki. Wyobraźnia jest zatem jakby aktem natury w nas. Myśl archaiczna — rozkwitająca wpół drogi między słowem a rzeczą — jest ze swej istoty myślą poetycką. Twórczy kosmos... Natura matką obrazów, pęczniejącym ziarnem, z którego wyrasta kwiat poezji... Niecomal więc *Natura sive Deus*? Dufrenne odrzeka się od takiego romantycznego czy jeszcze spinozowego panteizmu. Tę kwestię ma podobno sprecyzować w drugim tomie swej poetyki. Oczywiście, pierwszego tomu także nie czytałem, tylko referuję go za Jean Lacroix („Monde", 6—7 wrzesień, 1963).



Z okazji odejścia Adenauera ciekawy artykuł Alain Clémenta w „Monde", który ubocznie dostarcza potężnych argumentów przeciw rewizjonizmowi. Niemcy Zachodnie — powiada mniej więcej Clément — to było w dziejach gniazdo najlepszych wartości niemieckiej kultury i ongiś samowystarczalny (choć niejednolity) organizm polityczny. Nieszczęście się zaczęło wtedy, kiedy władać zaczęli tam Hohenzollernowie, przybysze ze wschodu, narzucający niemieckiemu mieszczaństwu, burżuazyjnemu stylowi życia, pruski dryl, pruską agresywność, pruski

szowinizm. Dziś Hohenzollernowie się skończyli, skończyło się junkierstwo, Niemcy Zachodnie korzystają z pomyślnej koniunktury gospodarczej — niechże się cieszą, że mogą wrócić do swoich mieszczańskich, handlowych, przedpruskich tradycji — jaki sens ma wywijanie krzyżackim mieczem, który rujnował nie tylko Słowian, ale i samym Niemcom Zachodnim narzucał ideologię wiodącą ich do katastrofy? Clément tego zdania o Krzyżakach nie formułuje, ale łatwo je wyprowadzić z jego wywodu. Tezy nie nowe — jednak dobrze powiedziane: „Geniusz pruski grzebałby się w brandenburskich piaskach (gdzie zresztą wyzionął duszę, uprzednio ją straciwszy), Bismarck służyłby tylko królewiątku bez przyszłości, gdyby Traktat Wiedeński nie był przyznał Hohenzollernom rozległych dziedzin, z których wyłoni się Ruhra, i które jeszcze przed epoką uprzemysłowienia zapewniały strategiczną kontrolę Niemiec północnych. Środek ciężkości ekonomiczny, demograficzny i kulturalny wspólnoty niemieckiej znajdował się zawsze — z grubsza biorąc — na zachód od Elby, ale władza polityczna narzucała się ze wschodu, czy zgoła z zagranicy. Politycznie rzecz biorąc, najdawniejsze, najludniejsze i najbardziej pracowite ziemie Reichu znały jedynie reżym okupacji i eksploatacji. W ciągu XIX wieku objawiły się tam najróżniejsze skłonności do wyzwolenia mieszczaństwa — i wszystkie zostały udaremnione lub zgniecione. Aż do szczytowej uzurpacji hitleryzmu włącznie, system władzy w Berlinie wcale nie odzwierciedlał ewolucji społeczeństwa niemieckiego, jako całości: dławił ją, by zabezpieczać przewagę archaicznej oligarchii."

Przy okazji prasa przypomina zabawne dane, które towarzyszyły karierze Adenauera: w roku 1945 władze okupacyjne amerykańskie posadziły go z powrotem na stolcu burmistrza Kolonii, lecz w pół roku później zdjął go z tego stanowiska brytyjski generał Barraclough, motywując swą decyzję „nieudolnością" burmistrza. W roku 1949 wybrano Bonn na stolicę j e d n y m g ł o s e m przewagi; w tymże roku Adenauer został kanclerzem federalnym również dzięki przewadze jednego głosu.

* * *

W jednej z publikacji emigracyjnych wspaniały wzorek o Piłsudskim: oznajmiają mu, że Briand (premier Francji po raz jedenasty) nagle umarł. Dziennikarze czekają w napięciu na reakcję marszałka. „Na to Piłsudski, nie ruszając głowy i szklanego wzroku, utkwionego gdzieś w dal, mruknął: — No, cóż, stary był to i umarł. — I znowu pogrążył się w milczeniu."

* * *

Czytam spis głównych członków gabinetu lorda Home. Prasa podaje ich dziesięciu. Nie przy każdym zaznaczono, gdzie się uczył, ale to, co jest, wystarczy: spośród tej dziesiątki co najmniej czterech

było w Eton, pięciu kończyło Oxford (przy trzech zanotowano, że przeszli przez Eton i następnie Oxford). Znają się z pewnością ci panowie, jak łyse konie.

*
* *

Złośliwe, chyba bardzo trafne uwagi, jakie — z respektem przecież i sympatią — piszą o Cocteau w różnych gazetach francuskich po jego śmierci. „Wniósł do tej zabawy — bo nawet dramat był dla niego zabawą — inteligencję, zmysł krytyczny, wyczucie, wrażliwość na słowo, na rytm, na rym, wreszcie zwinność, które zdobyły mu — w pełni XX wieku — sławę poety dworskiego (minus król) i wynalazcy (minus wynalazek)" (Marc Alyn). „Cocteau dotarł do głębi przez mnożenie powierzchni" (Jean-Louis Bory). „Cocteau nie umiał nigdy oprzeć się krzywym lustrom, facecjom, żonglerom. Jeszcze trochę, a zamieniłby całą sztukę współczesną w muzeum osobliwości" (Michel Ragon). W jego dziele *les valeurs maudites sont devenues valeurs mondaines* (nie wiem, kto powiedział ten skrajnie złośliwy komplement). Ale mało kto tak prowokuje do aforyzmów na swój temat, jak właśnie Cocteau: uwielbiał ten *genre*, i przyznać trzeba, że wśród wielu banałów rozsiał też uwagi świetne. O sztuce: „Te tajemnice przerastają mnie, udawajmyż więc, że je organizujemy". I kiedy indziej: „Takt w zuchwałości — to znać granicę, do której wolno iść za daleko". W tym cały Cocteau. I jeszcze — uwaga nieprzetłumaczalna: *Je veux être le Paganini du violon d'Ingres*. Taki dowcip uprzedza i gasi wszystko, co by można było dzisiaj o jego autorze powiedzieć.

*
* *

Roger Garaudy, francuski Adam Schaff, wydał u Plona książkę pt. *D'un réalisme sans rivages*. Zdaje się, że jej przekład ma się lada dzień ukazać u nas. Ów bezbrzeżny realizm ogarnia Picassa, Saint--John Perse'a i Kafkę... We wstępie do tej książki powiada Aragon: „nie chodzi o rewizję marksizmu, lecz przeciwnie — o jego restytucję. Trzeba skończyć z dogmatyczną praktyką w historiografii, w naukach ścisłych, w krytyce literackiej, skończyć z odwoływaniem się do autorytetu i do świętych ksiąg, co zamyka usta i uniemożliwia dyskusję". Okazuje się bowiem, że Picasso, Saint-John Perse i Kafka, to całą gębą realiści. „Kwestia terminologii", twierdzi Aragon. I do spisu realistów dodaje Matisse'a, Joyce'a, Jarry'ego. Bezbrzeżny realizm, bezbrzeżna terminologia.

*
* *

Jeszcze raz powtórzono we Francji znane doświadczenie: policja umieściła w rowie auto, z którego zwisało bezwładne damskie ramię,

obficie skropione czerwonym płynem. Było to przy jednej z głównych szos, między trzecią a czwartą po południu. W tym czasie przejechało tamtędy 90 samochodów. Zatrzymało się 5, słownie pięć: dwie ciężarówki, jeden traktor i dwa wozy turystyczne. Nie całe pięć procent Samarytan. Jeszcze kilka takich eksperymentów, a Samarytanie zaczną z pewnością pojawiać się obficiej: z obawy, żeby katastrofa nie była policyjną atrapą.

*

* *

Nie wiem, czy tego gdzieś nie znalazłem — może u prof. Elzenberga: jego książka *Kłopot z istnieniem* wywarła na mnie niezatarte (mam nadzieję) wrażenie. Może to napisał ktoś gdzie indziej: w każdym razie bardziej niż kiedykolwiek sądzę (względnie zgadzam się), że tzw. walory umysłowe w ogromnej mierze wynikają z postawy moralnej, w jakimś sensie s ą walorami moralnymi; zaś niedostatki umysłu, to poniekąd niedociągnięcia moralne. Przykład. Nie umiem długo i wyczerpująco (w obu znaczeniach tego słowa) myśleć o jakimś przedmiocie, zbyt pośpiesznie przechodzę od wniosku do konkluzji, szukam przetartych skrótów, bo nuży mnie długotrwały brak bilansu. Otóż to uleganie znużeniu jest nie tyle błędem intelektualnym, ile błędem moralnym, równa się brakowi wytrwałości, a tymczasem „przez cierpliwość waszą zyskacie dusze wasze". Pokusa okrągłego, schludnego podsumowania, zamknięcia, odłożenia *ad acta* żeby nie mieć tylu spraw wiecznie otwartych, wciąż w toku, wciąż się dziejących i wymagających ciągłej uwagi, czujności, trudu. Oczywiście, takie zamknięcie jest fikcją, ulgę daje złudną, bo stan niezakończenia jest aż do śmierci normalnym stanem ludzkiego życia, wszelkie podsumowania są prowizoryczne, jeśli nie mól to rdza czyha na wszystko, czego nie przewietrzać ciągle i nie polerować. Czas nie pozwoli się przegonić: w jakimś komicznym filmie widziałem, jak jegomość naprawiał łódkę na rzece i układał narzędzia porządnie, jedno przy drugim, cóż — kiedy za burtą: więc albo tonęły, albo porywał je prąd. Tak wyglądają wszystkie nasze życiowe bilanse, pomiary położenia: jeszcześmy nie zdążyli odczytać sekstansu, a już jesteśmy gdzie indziej. Trzeba wielkiej odwagi, żeby nie popełniać od czasu do czasu jednego z dwóch przeciwstawnych błędów. Pierwszy, to powiedzieć sobie, że ponieważ ciągle wszystko jest *in fieri*, ponieważ „do tej samej rzeki wstępujemy i nie wstępujemy", w takim razie niech się dzieje co chce, niech będzie ten bałagan, te wlokące się za nami *loose ends* (jak makaronizować, to już zdrowo). Drugi błąd, to właśnie związywać odcinki rzeczywistości różową wstążeczką, jak związywały prababki pliki listów, i wyobrażać sobie, żeśmy w ten sposób odfajkowali na zawsze to czy owo.

*

* *

Nie rozumiem, skąd zachwyt różnych naszych recenzentów filmowych nad „Dowcipnisiem" Filipa de Broca. Boję się, że wzięli za „francuską lekkość" i „finezję" to dosyć wulgarne i jakże banalne chwyciki podszyte — pożal się, Boże — „filozofią"... Świetnie napisał J. J. Szczepański w „Tygodniku", że jest to kombinacja „najłatwiejszego hedonizmu z sentymentalną frazeologią, rodem z Jana Jakuba Rousseau". Dodałbym, że „Dowcipniś", to marna krzyżówka „Mego wujaszka" z „Moderato cantabile", tylko że bez dowcipu tego pierwszego filmu i bez urzekającej poezji „Moderato", gdzie jeszcze jedna, żałośnie błaha pani Bovary potrafiła jednak przemówić metaforą tak jednolitą, językiem tak prawdziwie i wyłącznie filmowym, tak czystym, że może się schować sławny Antonioni.

Ale chciałem o „Dowcipnisiu" i tym jego russoizmie. Jest w kulturze francuskiej jakiś dziwny nurcik, który do takich „Dowcipnisiów" prowadzi. Może to niesprawiedliwe, ale wydaje mi się, że im bardziej mieszczaniała Francja, im bardziej Paryż wysysał wszystkie prowincjonalne soki, tym mocniejsza budziła się u mieszczuchów tęsknota za wsią, za rzekomą idyllą — bo ta wieś to niby człowiek w stanie naturalnym, a więc i „sztucznymi nakazami moralności" nie skrępowany, a więc umiłowanie „zapachu ziemi", podkreslanie usilne cech prowincjonalnych („to prawdziwy bretończyk" itp.), czasami związana z tym krzepa narodowa a czasami na odmianę lube rozpasanie, takie chłopskie, takie zdrowe — w końcu nawet motylkowatość erotyczna staje się synonimem natury, którą się przeciwstawia skażonej cywilizacji — i mamy idiotycznego „Dowcipnisia". Naturalnie rzadko występuje postać tak karykaturalna owej niby russoistycznej „filozofii", ale czy nie moszczą do niej drogi nawet pisarze z prawdziwego zdarzenia, jak Marcel Aymé (*La jument verte*, 1933 — chyba przeceniona we Francji, bo właśnie sielska i niewinnie sprośna), nawet świetny Giono, „wielbiciel świętego zapachu krowy", faszyzujący paskudnie w czasie okupacji (bo właśnie krzepa), czy jak mniej znany, ale jeszcze bardziej skompromitowany faszyzmem Alphonse de Chateaubriant, dość wysoko w swoim czasie ceniony „regionalista". Ciekawe, w jakiej mierze książki Russa istotnie patronują obu tym tendencjom — do krzepy i do pseudonaturalnego panerotyzmu? (Z pewnością ktoś już o tym pisał — nie ma dziś zagadnienia, o którym by ktoś nie pisał. Wszystko kwestią bibliografii.) W każdym razie „stan natury" wedle Jana Jakuba to bynajmniej nie jakiś człowiek pierwotny określonego czasu historycznego czy prehistorycznego: stan ów (cytuję za Folkierskim) „już nie istnieje i może nigdy nie istniał", powiada inteligentnie Rousseau. Istnieje za to „natura" naszego wnętrza, naszego „ja" — wrodzone nasze skłonności, zanim zostały skrępowane i wypaczone cywilizacją, oto natura — *elles sont ce que j'appelle en nous la nature.* Filozofią taką zachłystywały się całe pokolenia (Schil-

ler, Tołstoj nosili medaliki z podobizną Rousseau), jej odwoływanie się do instynktów, jej egocentryzm („w raju Jana Jakuba sam Pan Bóg cofnie się dyskretnie, by miejsce zostawić Janowi Jakubowi" pisał przyjaciel Russa, Masson) wywierają niekiedy dziwną fascynację. Skutki bywają groźniejsze od „Dowcipnisia".

*
* *

Programowy artykuł K. T. Toeplitza o filmie polskim (*Dziwny sezon*, „Nowa Kultura" 22. IX. 63).

Nieraz trafia mi do przekonania K. T. Toeplitz, ale tym razem nie zgadzam się z nim bardzo energicznie.

Pierwsza teza Toeplitza: że jest dobrze ze scenariuszami. *Nego*. Scenariusze wszystkich niemal filmów polskich, jakie pokazano nam ostatnio, są niedobre (przypominam na chybił trafił: „Daleka jest droga", „Kryptonim nektar", „Pamiętnik Pani Hanki", „Mansarda"). Jeśli jest w tych filmach coś godnego uwagi to właśnie nie scenariusz. Natomiast wiem o znakomitych scenariuszach (choćby *Stajnia na Celnej* Szczepańskiego), które po radosnym ich przyjęciu przez odpowiednie grono nie poszły jakoś do realizacji.

Następna teza Toeplitza: „...w Cannes nie mają żadnych szans filmy z jakimkolwiek akcentem antyniemieckim... w Wenecji nie mają szans filmy, które mogłaby zakwestionować cenzura katolicka..." Czyżby? A jeśli tak, to cóż prostszego, niż posyłać do Wenecji filmy antyniemieckie a do Cannes filmy „które mogłaby zakwestionować cenzura katolicka": wtedy Złote Lwy i Złote Palmy posypią się z pewnością jak z rękawa? Nawet dla nieszczęsnego „Milczenia"?

Otóż i trzecia teza Toeplitza: pierwsze w polskim filmie od wielu miesięcy „dzieło poważne w tonacji myślowej i artystycznej", to właśnie „Milczenie" Kutza. *Nego*. Już od dawna zdawało mi się, że filmy są dla Toeplitza odskocznią do bardzo ciekawych wywodów socjologizujących, ale wartość artystyczna filmów interesuje go na ogół mało, wskutek czego Toeplitz rozmija się niekiedy z tym, co film rzeczywiście mówi — swoim własnym, filmowym językiem. W moim odczuciu „Milczenie" powinno pozostać w archiwach szkół filmowych jako klasyczny, pokazowy przykład ślepego zaułka, w jaki zabrnąć może reżyser o bardzo sprawnym rzemiośle, który w danym wypadku nie ma nic do powiedzenia. „Milczenie" jest sklejanką chwytów, aż dandysowskich w swoim pieczołowitym, zimnym, eleganckim antyestetyzmie. Każdy chwyt ma służyć wywołaniu nastroju — i może ta żonglerka nastrojami byłaby miejscami interesująca, gdyby nie to, że chodzi tylko o żonglerkę. Fabuła „Milczenia" jest dziwaczna i mało zrozumiała. W zniszczonym wojną miasteczku przymierający głodem chłopczyna krzyczy wieczorem na starego proboszcza „ręce do góry": wybryk na pół dziecinny, na pół chuligański, który zresztą niezbyt staruszka

przestrasza. Nazajutrz, bawiąc się głupio niewypałem na górze zamkowej nad miasteczkiem, chłopiec ciężko się rani i traci wzrok. Z niewiadomych powodów miasteczko wyobraża sobie, że miał to być zamach na księdza, więc ohydnie sekuje biednego ślepca, a ksiądz — licho wie, dlaczego — nie prostuje tej wyssanej z palca opinii, tylko rzuca wokół siebie spojrzenia szczutego mordercy, które mają świadczyć tyleż o braku odwagi cywilnej ile o męce sumienia. O, bo ten ksiądz ma jednak sumienie, bo film jest humanistyczny, psychologiczny, kulturalny... Żałosna ta cała kulturalność, przypomina mi niekiedy reportaże Lovella czy Kwiatkowskiego: autor jest delikatny, wszystko rozumie, nie potępia, broń Boże, tylko aluzją subtelną operuje, zamgloną metaforą, cytatem niemalże liturgicznym, a wychodzi z tego obraz taki: z jednej strony skostniały, tchórzliwy starzec wśród dewotek jak czarne wrony, każdy znak krzyża w tym gronie to maska zakłamania, cudowne słowa psalmów to kształt hipokryzji, „Kiedy ranne wstają zorze" to zew bezlitosnych świętoszków — a z drugiej strony niewinna młodość, czyste charaktery, ponad śnieg bielsze uczucia prawdziwe, autentyczne, ludzkie. Taka właśnie sztampa została przez Kutza zademonstrowana nieskazitelnie, ze sprawnością absolutnie pustą, z niezwykłym lekceważeniem rzeczywistości, nudno i zarazem gruboskórnie. Jak to — powie ktoś — taki doskonały warsztat... Ależ tak, są tam sceny świetnie grane, doskonale zasugerowane wnętrza oraz ich atmosfera, piękne jak lapidarny rysunek tuszem zimowe krajobrazy... Ależ tak, i w pewnym sensie tym gorzej, bo c o z t e g o? Te wycyzelowane kompozycje, przepływy, kontrasty nie wiążą się w artystyczny organizm, zbyt wątłym spoiwem jest nieustanny wysiłek warsztatowej perfekcji. Kadr ze szklanką na pierwszym planie... Odbicia w zmętniałym ze starości lustrze... Czarny hieroglif księżej postaci na bieli śniegu... Ładne to, lub „charakterystyczne", dopięte na ostatni guzik, ale właśnie dlatego już tu, w zarodku, w samych założeniach formalnych filmu czai się sztampa: te kontrasty czerni i bieli tak niezawodnie „wymowne", te mury tak wciąż i tak strasznie liszajowate, że może się schować włoski neorealizm, te dziady tak spocone, kudłate i łachmaniaste, że blednie sama „Viridiana", ta bergmanowska zakrystia — długo by można wyliczać — bardzo to jest wszystko staranne, bardzo umiejętne i zupełnie jałowe: nie jestem w stanie usłyszeć owej „poważnej tonacji", którą ostrzejszym, widać, od mojego słuchem pochwycił Toeplitz.

Następna jego teza: „..zdrowa, rozwijająca się kinematografia przypomina kręgowca, którego mniej lub bardziej malownicze członki i kończyny grupują się wzdłuż mocnego kręgosłupa... znakomita większość ukazujących się obecnie na ekranach filmów polskich obroniłaby w stopniu, rzecz jasna, zależnym od ich zalet artystycznych, swoją rację bytu na ekranie, gdyby filmy te ukazywały się jako elementy

i uzupełnienia zdrowego, nacechowanego wyraźną osią kierunkową programu kinematografii". Bardzo mi przykro, ale jestem zdania raczej odwrotnego — i absolutnie nie przekonują mnie podane przez Toeplitza przykłady Eisensteina i Pudowkina, pokryzysowego filmu amerykańskiego, populizmu francuskiego czy włoskiego neorealizmu. Bardzo wątpię, czy w tamtych okresach istniały „programy": istniało całkiem co innego: taki czy inny *drive* ideowy, związana z nim i innymi rysami epoki wspólnota czy analogiczność stylu paru wybitnych twórców, może zamówienie społeczne — to wszystko pozwoliło *ex post* objąć pewne zjawiska wspólną nazwą lub zaklasyfikować je razem w dziejach kinematografii — ależ to nie były programy... Jakiż program łączy dziś Kurosawę z twórcą „Nagiej Wyspy", „Ręce nad miastem", z „Lampartem", „Toma Jonesa" ze „Smakiem miodu", czy rzeczywiście program stanowi o jakości „Ballady o żołnierzu", „Damy z pieskiem" lub „Żórawi", czy dzięki programowi mamy „Dwunastu gniewnych ludzi" i „W samo południe", może najlepsze filmy francuskiej Nowej Fali, może „Viridianę", może „Siódmą pieczęć"? Proszę nie mówić że owszem, że te wszystkie filmy łączą humanizm, czyli program poprawienia losu człowieka itd. Z pewnością wszystkie są jakoś „humanistyczne", jak każde chyba prawdziwe dzieło sztuki, ależ to nie program — i doprawdy postulowanie programu jako panaceum na niedomogi filmu polskiego wydaje mi się tragikomicznym nieporozumieniem. Jedyny program, jaki mieć można i trzeba, to *primum non nocere*, „przede wszystkim nie szkodzić", a następnie umożliwienie twórcom spokojnej, możliwie nieskrępowanej pracy. Wtedy na pewno odezwą się tony ideowe, nawiązany zostanie szczery dialog ze społeczeństwem i jego historią najnowszą, czego słusznie domaga się Toeplitz, i przy pomocy nieuchronnej metody prób i błędów może znów stworzymy dzieła wybitne, nie tylko „pod festiwale" (co także słusznie krytykuje Toeplitz), pod sznurek czy pod śledzika. Ale żaden program tego nie załatwi. Programy — możliwie rozmaite — powinni zapewne mieć krytycy: kto wie, czyby w ten sposób nie zdołali trochę pomóc filmowcom, bo wyłuszczając swój osobisty program krytyk ujawniałby przesłanki swoich ocen. Jakiż jednak optymista z Toeplitza, kiedy pisze o malowniczych członkach, grupujących się wzdłuż mocnego programowego kręgosłupa. Programy artystyczne mają naturę zachłanną: takiemu kręgosłupowi członki stają się wkrótce niepotrzebne: im jest mocniejszy, tym bardziej przekonany, że sam sobie sterem, żeglarzem, okrętem.

Jacek Woźniakowski

SOMMAIRE

Documents

Chronique

POUR OBTENIR NOTRE BULLETIN EN LANGUE FRANÇAISE
CONTENANT LE RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX ARTICLES
VEUILLEZ VOUS ADRESSER À LA:
RÉDACTION DU MENSUEL **„ZNAK", Cracovie**
5, rue Sienna, POLOGNE



W roku 1963 ukazały się:

Dorothy Dohen
POWOŁANIE DO MIŁOŚCI
tłum. Anna Turowicz. s. 184, cena zł 35.

Tytuły niektórych rozdziałów: Ubóstwo i miłość — Modlitwa — Samotność — Rozczarowanie — Radość — Pokój duchowy — Obrona roztropności — Heroizm dnia powszedniego — Wędrówka do Betlejem.

Henryk Elzenberg
KŁOPOT Z ISTNIENIEM
AFORYZMY W PORZĄDKU CZASU
s. 468, cena zł 50, płótno.
Zapiski znakomitego uczonego i myśliciela, prowadzone od roku 1907 po dziś dzień.

Andrzej Grzegorczyk
SCHEMATY I CZŁOWIEK
SZKICE FILOZOFICZNE
s. 220, cena zł 35. Biblioteka Więzi.
Książka składa się z trzech części: I. Szukanie prawdy, II. Metafizyka ukrytego sensu, III. Dobro.

Ks. Stanisław Kluz
NIEKONIECZNIE Z AMBONY
s. 148, cena zł 30.

Tytuły niektórych rozdziałów: Pokolenie sceptyków — O religii na lekcji i po lekcji — Wychowanie małżeństwa — Pomyłki „nowoczesnych" — Książka w ręku księdza.

znak

Jan G. H. Pawlikowski
CISONIE
s. 248, cena zł 40.

Powieść o góralskim rodzie, o jego przemianach w kontakcie z cywilizacją urbanistyczną, o problemach psychologicznych i społecznych, jakie się pojawiają na pograniczu dwóch kultur.

Jerzy Turowicz
CHRZEŚCIJANIN W DZISIEJSZYM ŚWIECIE
s. 358, cena zł 45, płótno

Tytuły niektórych rozdziałów: Ecclesia — Katolicy, polityka i tolerancja — U podstaw humanizmu — W godzinie Soboru.

Witold Urbanowicz
OGIEŃ NAD CHINAMI
s. 288, cena zł 40.

Wspomnienia dowódcy dywizjonu 303 i jego walk lotniczych w czasie ostatniej wojny. „Walorem autora-żołnierza jest rozumna odwaga. Zasługą autora-pisarza i człowieka jest niepokój, zawęźlony wokół wartości ludzkich, zaplątanych w dymach wojny" (z przedmowy Tadeusza Żychiewicza).

Gerald Vann
ABY RADOŚĆ WASZA BYŁA PEŁNA
tłum. Hanna Malewska. s. 188, cena zł 30.

Przewodnik życia wewnętrznego, oparty na Kazaniu na Górze: każdemu z błogosławieństw towarzyszy w pięknej i przenikliwej refleksji o. Vanna jeden z darów Ducha św. i jeden z sakramentów.

Społeczny Instytut Wydawniczy „Znak"
Kraków, Wiślna 12

NAKŁADEM KSIĘGARNI ŚW. WOJCIECHA W POZNANIU

ukazało się dzieło zbiorowe

STUDIA BIBLIJNE I ARCHEOLOGICZNE

zawierające następujące prace egzegetów polskich i zagranicznych z wieloma fotografiami

Wstęp. Dwa Kongresy — Ks. Eug. Dąbrowski

Część pierwsza

RZYMSKA PODRÓŻ ŚW. PAWŁA APOSTOŁA

1. Ks. Eug. Dąbrowski — Rzymska podróż św. Pawła Apostoła
2. D. Lorenzo de Lorenzi O. S. B. — Przybycie św. Pawła do Rzymu
3. P. Gasbarri — Trasa podróży św. Pawła do Rzymu. Na drodze Appijskiej

Część druga

STUDIA BIBLIJNE

4. P. Benoit O. P. — Jedność Kościoła według Listu do Efezjan
5. J. Daniélou — Figura i wydarzenie u Melitona z Sardes
6. A. Feuillet — Pochodzenie i sens wersetu 10, 23 Ewangelii św. Mateusza
7. J. Gribomont O. S. B. — Kościół a przekłady biblijne
8. J. Gribomont O. S. B. — Krytyczne wydania Wulgaty
9. S. Lyonnet S. J. — Usprawiedliwienie i zbawienie — darami łaski
10. Ks. L. R. Stachowiak — Człowiek między światłem a ciemnością według św. Pawła

Część trzecia

STUDIA ARCHEOLOGICZNE

11. R. de Vaux O. P. — Manuskrypty z Qumran i archeologia
12. A Frova — Napis Piłata Poncjusza w Cezarei

POZNAŃ — WARSZAWA — LUBLIN

str. 235, 26 ilustr. Cena 80 zł

TREŚĆ ZESZYTU

ZDARZENIA — KSIĄŻKI — LUDZIE

Cena zł 12.—

